

**UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**A FERRAMENTA *WIKI* COMO VEÍCULO  
POTENCIALIZADOR DA AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**Liliana da Silva Jesuíno**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**Área de Especialidade em Educação e Tecnologias Digitais**

**Dissertação orientada pela Prof<sup>ª</sup> Doutora Mónica Baptista**

**2015**

**UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**A FERRAMENTA *WIKI* COMO VEÍCULO  
POTENCIALIZADOR DA AVALIAÇÃO FORMATIVA**

**Liliana da Silva Jesuíno**

**MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**Área de Especialidade em Educação e Tecnologias Digitais**

**Dissertação orientada pela Prof<sup>ª</sup> Doutora Mónica Baptista**

**2015**

## **Agradecimentos**

Este trabalho de investigação espelha uma longa caminhada que não teria sido possível sem a presença de algumas pessoas na minha vida e às quais quero agradecer.

Em primeiro lugar, aos meus pais que sempre me apoiaram na minha procura de evolução, tanto pessoal como profissional.

Ao Tiago, pela enorme paciência e apoio incondicional.

À M<sup>a</sup> d'Aires que me motivou para esta demanda, e me apoiou desde o primeiro momento, mostrando-se sempre disponível para me ajudar em tudo o que precisasse.

À Marisa Temporão, com a qual partilhei várias horas de trabalho, pela amizade e apoio.

Aos meus alunos, pelo trabalho desenvolvido.

Por fim, à professora Mónica Baptista, pela disponibilidade e orientação oferecidas desde o primeiro momento, sem as quais este trabalho não seria possível.



## Resumo

A geração atual de alunos tem crescido num mundo imerso em tecnologia e esta situação irá, sem dúvida, perdurar no futuro. A ferramenta *wiki* é uma ferramenta digital colaborativa, acessível a partir de um *browser*, que é possível utilizar sem necessidade de conhecimentos de programação. Os *wikis* constituem-se como espaços digitais que favorecem a aprendizagem por interação, discussão de ideias e construção conjunta de conhecimento.

A investigação desenvolvida tem como finalidade conhecer como o uso da ferramenta *wiki* para a promoção da avaliação formativa, pode potencializar a construção de conhecimento de alunos do 9.º ano, na temática eletricidade. No âmbito desta problemática foram identificadas as seguintes questões orientadoras: conhecer como é que a interação entre pares potencializa a construção do conhecimento dos alunos numa ferramenta colaborativa como o *wiki*; conhecer como é que o feedback do professor potencializa a construção do conhecimento dos alunos numa ferramenta colaborativa como o *wiki* e que potencialidades e limitações os alunos reconhecem sobre a importância do feedback e interação entre pares para a promoção da construção do seu conhecimento nesta ferramenta.

Neste contexto, desenvolveu-se um processo de investigação sobre a utilização da ferramenta *wiki* para a promoção de mobilização de conhecimento científico, através da interação entre pares e feedback do professor. Esta investigação foi efetuada no ano letivo de 2014/2015, numa escola do 3.º ciclo do ensino básico do ensino público, com duas turmas do 9.º ano, envolvendo um total de 51 alunos, através do desenvolvimento de tarefas sobre eletricidade, apresentadas na forma de desafios. Como instrumentos de recolha de dados recorreu-se às produções escritas dos alunos e feedback escrito da professora no *wiki*, e a duas entrevistas em grupo focado.

Os resultados sugerem que o processo de avaliação formativo adequa-se a este tipo de ambientes, pois permite uma harmonização às necessidades de ritmos e níveis de aprendizagem distintos recorrentes da individualidade de cada aluno. Preconiza-se também que este ambiente digital facilita a partilha, a negociação, a troca de ideias e a avaliação de pares. A ferramenta permite ainda um feedback do professor dinâmico e interativo, facilitando a incorporação, ao longo do processo de aprendizagem, de situações de avaliação formativa. Os alunos reconhecem que a ferramenta proporciona um ambiente transparente, onde podem comentar e orientar os trabalhos dos colegas, e receber orientação tanto dos colegas como do professor. Parece-nos, assim, ser um trabalho a incentivar, quer porque fomenta a autonomia, a colaboração e a autorregulação, quer porque possibilita desenvolver competências contextualizadas, passíveis de serem monitorizadas pelo professor.

**Palavras-chave:** *wiki*, avaliação formativa, interação entre pares, feedback do professor, eletricidade.

## Abstract

The current generation of students has grown in a world immersed in technology and this situation will undoubtedly continue in the future. Wikis are collaborative digital tools, accessible from a browser, which you can use without the need for programming knowledge. Wikis are digital spaces that promote learning through interaction, discussion of ideas and joint construction of knowledge.

The developed research aims to understand how the use of a wiki for the promotion of formative assessment, can enhance the construction of knowledge of students in the 9th grade, under the theme electricity. Under this problem, the following guiding questions were identified: how peer interaction enhances the construction of students' knowledge in a collaborative tool like a wiki; how teacher feedback enhances the construction of students' knowledge in a collaborative tool like a wiki and potentialities and limitations recognize by the students about the importance of feedback and peer interaction to promote the construction of knowledge in this tool.

In this context, it was developed a process of research using the tool wiki for the promotion of mobilization of scientific knowledge through peer interaction and teacher feedback. This research was conducted in the school year 2014/2015, in a school of the 3rd cycle of basic education of public school, with two classes of the 9th year, involving a total of 51 students, through the development of tasks concerning electricity, and presented as challenges.

The data collection instruments used were the written productions of the students and written feedback from the teacher on the wiki, and two focus group interviews.

The results suggest that the formative evaluation process is suitable for this type of environment, since it allows harmonizing the needs of different rhythms and recurrent learning levels. It also indicates that this type of digital environment facilitates sharing, negotiation, exchange of ideas and peer assessment. The tool also allows dynamic and interactive feedback from the teacher, facilitating the incorporation, in the process of learning, of formative assessment situations. Students recognize that the tool provides a transparent environment, where they can review and guide the work of colleagues, and receive guidance from colleagues and the teacher. It seems, therefore, to be a work to encourage since it fosters autonomy, collaboration and self-regulation, as well as it enables the development of contextualized skills that can be monitored by the teacher.

**Keywords:** *wiki*, formative assessment, peer interaction, teacher feedback, electricity.

# Índice

Resumo .....	i
<i>Abstract</i> .....	ii
Índice .....	iii
Índice de Figuras .....	v
Índice de Quadros .....	vi
Capítulo I – Introdução .....	1
Contextualização do estudo .....	1
Problemas e Questões de Investigação .....	3
Estrutura da dissertação .....	4
Capítulo II – Enquadramento teórico.....	5
A avaliação formativa .....	5
A avaliação formativa e o feedback do professor .....	10
A avaliação formativa e avaliação pelos pares .....	12
A ferramenta <i>wiki</i> .....	14
A ferramenta <i>wiki</i> e a avaliação formativa .....	16
Capítulo III – Metodologia.....	23
Fundamentação metodológica .....	23
Contexto do estudo .....	23
Recolha de dados .....	32
Análise de dados .....	33
Capítulo IV – Resultados .....	39
A interação entre pares como agente potencializador da construção de conhecimento numa ferramenta colaborativa como o <i>wiki</i> .....	39
O feedback do professor como agente potencializador da construção de conhecimento numa ferramenta colaborativa como o <i>wiki</i> .....	62
Potencialidades e limitações reconhecidas pelos alunos sobre a ferramenta e a importância do feedback e avaliação de pares para a construção de conhecimento no <i>wiki</i> .....	84

Capítulo V - Discussão de resultados, conclusão e reflexão .....	95
Discussão de resultados .....	95
Conclusão .....	99
Reflexão .....	100
Referências .....	103
Anexos .....	116



## Índice de Figuras

<i>Figura 2.1</i> Modelos de avaliação formativa .....	9
<i>Figura 3.1</i> Página inicial do wiki .....	27
<i>Figura 3.2</i> Destaque do menu de navegação lateral do wiki .....	27
<i>Figura 3.3</i> Primeiro desafio proposto aos alunos para resolverem, com recurso ao wiki .....	28
<i>Figura 3.4</i> Segundo desafio proposto aos alunos para resolverem, com recurso ao wiki .....	29
<i>Figura 3.5</i> Terceiro desafio proposto aos alunos para resolverem, com recurso ao wiki .....	29
<i>Figura 4.1</i> Banda desenhada construída recorrendo à ferramenta PIXTON® (grupo 2) .....	45
<i>Figura 4.2</i> Banda desenhada construída recorrendo à ferramenta PIXTON® (grupo 14) .....	45
<i>Figura 4.3</i> Resposta do grupo 11, ilustrada através da utilização da ferramenta GOANIMATE® .....	45
<i>Figura 4.4</i> Imagem colocada pelo grupo 11 na sua página .....	48
<i>Figura 4.5</i> Correções de língua portuguesa (G2; PG) .....	49
<i>Figura 4.6</i> Inserção de títulos na página (G11; PG) .....	50
<i>Figura 4.7</i> Avatar realizado recorrendo à ferramenta VOKI® (G9; PG) .....	50
<i>Figura 4.8</i> Banda desenhada construída recorrendo à ferramenta PIXTON® (G2; PG) .....	51
<i>Figura 4.9</i> Desenho realizado pelo grupo e digitalizado, posteriormente colocado na página (G14; PG) .....	51
<i>Figura 4.10</i> Animação construída na ferramenta GOANIMATE® (G11; PG) .....	51
<i>Figura 4.11</i> Fotografia tirada em aula e inserida na página do G8 .....	55
<i>Figura 4.12</i> Circuitos elétricos construídos através da simulação <a href="https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc">https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc</a> (G10; PG) .....	57
<i>Figura 4.13</i> Planificação efetuada no endereço <a href="http://www.circuitlab.com">http://www.circuitlab.com</a> (G14; PG) .....	58
<i>Figura 4.14</i> Esquemas desenhados para planificação da validação da hipótese (G11; PG) ...	58
<i>Figura 4.15</i> Fotos recolhidas na aula e posteriormente colocadas na sua página pelo grupo 4 .....	58

## Índice de Quadros

Quadro 3.1 <i>Caraterização dos grupos com base no sexo e desempenho académico</i> .....	24
Quadro 3.2 <i>CrITÉrios de avaliação apresentados aos alunos</i> .....	31
Quadro 3.3 <i>Categorias de análise das páginas de cada grupo</i> .....	34
Quadro 3.4 <i>Categorias de análise da interação dos alunos</i> .....	35
Quadro 3.5 <i>Categorias de análise da intervenção da professora</i> .....	36
Quadro 4.1 <i>Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio</i> <i>1, fundamentação e organização da resposta ao desafio e interação entre pares</i> .....	40
Quadro 4.2 <i>Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos na</i> <i>interação entre pares, relativamente ao desafio 1</i> .....	42
Quadro 4.3 <i>Número e frequência relativa das ações dos alunos durante a</i> <i>realização do desafio 1, referente à interação entre pares, por grupo</i> .....	46
Quadro 4.4 <i>Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio</i> <i>2, fundamentação e organização da resposta ao desafio e interação entre pares</i> .....	47
Quadro 4.5 <i>Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos na interação</i> <i>entre pares, relativamente ao desafio 2</i> .....	49
Quadro 4.6 <i>Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos durante a</i> <i>realização do desafio 2, referente à interação de pares, por grupo</i> .....	53
Quadro 4.7 <i>Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio</i> <i>3, fundamentação e organização da resposta ao desafio e interação entre pares</i> .....	55
Quadro 4.8 <i>Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos na interação</i> <i>entre pares, relativamente ao desafio 3</i> .....	57
Quadro. 4.9 <i>Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos durante a</i> <i>realização do desafio 3, referente à interação de pares, por grupo</i> .....	59
Quadro 4.10 <i>Resumo da conclusão da tarefa pelos diferentes grupos e ações realizadas</i> ....	61
Quadro 4.11 <i>Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 1,</i> <i>número de ações de feedback pela professora, número de ações de interação</i> <i>com a professora e nível de desenvolvimento da resposta</i> .....	63
Quadro 4.12 <i>Número e frequência relativa do tipo de feedback da professora</i> <i>relativamente ao desafio 1</i> .....	64
Quadro 4.13 <i>Número e frequência relativa do tipo de feedback dado pela professora,</i>	

<i>por grupo, relativamente ao desafio 1 .....</i>	<i>66</i>
<i>Quadro 4.14 Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 1, referente à interação com a professora, por grupo .....</i>	<i>67</i>
<i>Quadro 4.15 Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 2, número de ações de feedback pela professora, número de ações de interação com a professora e nível de desenvolvimento da resposta .....</i>	<i>70</i>
<i>Quadro 4.16 Número e frequência relativa do tipo de feedback da professora .....</i>	<i>71</i>
<i>Quadro 4.17 Frequência e percentagem do tipo de feedback dado pela professora, por grupo, relativamente ao desafio 2 .....</i>	<i>72</i>
<i>Quadro 4.18 Frequência e percentagem do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 2, referente à interação com a professora, por grupo .....</i>	<i>74</i>
<i>Quadro 4.19 Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 3, número de ações de feedback pela professora, número de ações de interação com a professora e nível de desenvolvimento da resposta .....</i>	<i>75</i>
<i>Quadro 4.20 Frequência e tipo do feedback da professora .....</i>	<i>77</i>
<i>Quadro 4.21 Frequência e percentagem do tipo de feedback dado pela professora, por grupo, relativamente ao desafio 3 .....</i>	<i>77</i>
<i>Quadro 4.22 Frequência e percentagem do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 3, referente à interação com a professora, por grupo .....</i>	<i>78</i>
<i>Quadro 4.23 Resumo do feedback fornecido pela professora, ao longo dos desafios .....</i>	<i>80</i>
<i>Quadro 4.24 Resumo das ações utilizadas pelos alunos na sua interação com a professora, ao longo dos desafios .....</i>	<i>81</i>
<i>Quadro 4.25 Relação da fundamentação da resposta ao desafio 1, com as interações efetuadas pelos alunos, interação explícita entre pares, feedback da professora e interação com a professora .....</i>	<i>82</i>
<i>Quadro 4.26 Relação da fundamentação da resposta ao desafio 2, com as interações efetuadas pelos alunos, interação explícita entre pares, feedback da professora e interação com a professora .....</i>	<i>83</i>
<i>Quadro 4.27 Relação da fundamentação da resposta ao desafio 3, com as interações efetuadas pelos alunos, interação explícita entre pares, feedback da professora e interação com a professora .....</i>	<i>84</i>



# Capítulo I

## Introdução

### Contextualização do estudo

A geração atual de alunos tem crescido num mundo imerso em tecnologia e esta situação irá, sem dúvida, continuar no futuro, devido à implementação cada vez mais ampla da tecnologia em todo o mundo (Lee & Spires, 2009; Tapscot 2009). De facto, num mundo cada vez mais mediado pelas tecnologias digitais, as competências que sustentam a literacia digital (e.g. a criatividade, colaboração, pensamento crítico e avaliação, através dos medias e tecnologias digitais) são cada vez mais importantes (Hall, Nix & Baker, 2013). A forma como os alunos percebem, constroem conhecimento e o partilham, através dos *media* e das tecnologias digitais, é cada vez mais importante para que os jovens possam participar e florescer na aprendizagem, trabalho, no trabalho, na vida cívica e de lazer (FutureLab Organization, s.d). Aliás, estas competências começam inclusive a ser reconhecidas como competências básicas, ao mesmo nível que o saber ler, escrever e calcular (Asbury & Plomin, 2014).

De acordo com Sandars (2012), um comentário frequente por parte dos professores é de que o currículo será substituído pela tecnologia. No entanto, ainda de acordo com o mesmo autor, uma visão mais equilibrada, com que a maioria dos alunos concorda, é que a tecnologia deve ser integrada com outras experiências educativas – situações de aprendizagem preconizadas no currículo, de forma a potenciar o ensino e a aprendizagem.

Em ciências, o uso de tecnologias pode contribuir, por exemplo, para o desenvolvimento de competências representacionais, permitindo aos alunos o desenvolvimento de capacidades relacionadas com o criar, selecionar e usar vários tipos de representações, ajudando-os não só a compreender conceitos, mas também a comunicá-los (Hilton & Hilton, 2013). As tecnologias digitais permitem uma maior atenção aos resultados, à sua interpretação e discussão, o acesso a variadas experiências, muitas delas não disponíveis na escola, assim como a possibilidade de um feedback mais rápido. Desta forma, as tecnologias digitais podem contribuir para a aprendizagem colaborativa, a

autorregulação e a avaliação formativa, aumentando o envolvimento dos alunos na sua aprendizagem (Osborne & Hennessy, 2003).

Inserida na variedade de ferramentas associadas à web 2.0 que aumentam e reforçam os aspetos referidos, a ferramenta *wiki* é um dos melhores exemplos que facilitam o trabalho colaborativo (Lee & Bonk, 2014), contribuindo para um ambiente transparente, onde a participação de todos os membros pode ser facilmente monitorizada (Davidson, 2012). Adler e Brown (2008) referem ainda que o uso de ferramentas com uma vertente fortemente colaborativa, como esta, favorece a partilha e a colaboração em detrimento da exposição. Ainda segundo os mesmos autores, beneficia também uma variedade de formas de comunicação (visual, verbal, gráfica, simbólica, tátil) e origina um novo tipo de participação, ideal para apoiar os modos múltiplos de aprendizagem envolvidos na educação científica (Wellington & Osborne, 2001). Deste modo, o acesso a este tipo de ferramentas permite aos alunos, por exemplo, partilharem ideias e colaborarem de formas diferentes das tradicionais, transferindo assim a atenção do conteúdo para as situações de aprendizagem e para as interações sociais à volta dessa mesma aprendizagem.

A literatura tem sugerido a ferramenta *wiki* como um recurso potencialmente proficiente a ser utilizado pelo professor. Entre as vantagens apontadas encontra-se o permitir uma intervenção assíncrona, e logo mais pensada e mais refletida; facilitar a monitorização dos processos de pensamento, colaboração e negociação; permitir a partilha de ideias e a negociação de significados, aspetos essenciais na construção do conhecimento (Israel, Moshirnia & Anderson, 2008).

Contudo, apesar de serem apontadas estas vantagens, estudos empíricos evidenciam que a implementação do uso de *wikis* na educação não acontece sem obstáculos. Muitos alunos não participam (não dão contribuições/ inputs, embora consultem), muitas vezes por dificuldades técnicas (Chu, 2009; Jones, 2010). De entre os que utilizam, muitos usam este recurso apenas como repositório (Every, Garcia & Young, 2010), outros consideram as tarefas demasiado complexas (Schrire, 2012), e sentem-se perdidos sem orientações por parte do professor (Bhattacharya, 2011), ou, em oposição, consideram as tarefas demasiado rígidas e orientadas (Sanden & Darragh, 2011). Este tipo de situações leva a que exista, muitas vezes, a resistência dos alunos a participarem, neste tipo de ferramenta, em especial como editores (O'Bannon & Britt, 2012), e a perceção da

experiência de colaboração na ferramenta, em termos de construção de conhecimento, como limitada.

Cole (2009) e Hadjerrouit (2013) referem, portanto, que o tipo de estratégia envolvida na construção da ferramenta *wiki* pode influenciar a forma como os alunos participam e deve ser sujeita a uma reflexão prévia antes da sua utilização por parte do professor. De Wever, Van Keer, Schellens e Valcke (2011) sugerem, por exemplo, o uso de estratégias de avaliação formativa (e.g. o uso do feedback por parte do professor ou a avaliação de pares) para a promoção da participação ativa dos alunos na construção do seu conhecimento neste tipo de ferramenta.

As estratégias de avaliação formativa referidas são já desde há muito reconhecidas na literatura como importantes para a aprendizagem (Black, 1998; Hunt & Pellegrino, 2002; NRC, 2001; Wenjie & Chunling, 2013), mas têm vindo a tomar um lugar de maior destaque na investigação educacional ligada às tecnologias (e.g. Beatty & Gerace, 2009; Joshi & Babacan, 2012; Price, 2012). Neste sentido, alguns autores sugerem a utilização de ferramentas colaborativas tais como os *wikis* para a promoção de cenários da avaliação formativa (Kiryakova, 2010; Loureiro, Pombo & Moreira, 2012).

No entanto, apesar de existirem experiências com o uso de ferramentas digitais, nomeadamente *wikis*, para o desenvolvimento de tarefas que envolvem o feedback por parte do professor e pares (e.g. Armellini & Aiyegbayo 2010; Bosman, van Huygevoort & Verhoeven, 2006; De Wever et al., 2011; Lai & Ng, 2011; Ng, 2014 ou Vaughn, 2013), este tipo de atividade em *wikis* ainda se encontra pouco explorada, em especial no nível do ensino não superior.

## **Problema e Questões de Investigação**

Este trabalho tem como finalidade conhecer como o uso da ferramenta *wiki* para a promoção da avaliação formativa, pode potencializar a construção de conhecimento de alunos do 9.º ano, na temática eletricidade. No âmbito desta problemática geral foram identificadas as seguintes questões orientadoras:

- Como é que a interação entre pares potencializa a construção do conhecimento dos alunos numa ferramenta colaborativa como o *wiki*?

- Como é que o feedback do professor potencializa a construção do conhecimento dos alunos numa ferramenta colaborativa como o *wiki*?
- Que potencialidades e limitações reconhecem os alunos sobre a importância do feedback e interação entre pares para a promoção da construção do seu conhecimento nesta ferramenta?

O trabalho foi desenvolvido no âmbito da disciplina de Física e Química, com alunos de duas turmas do 9º ano de escolaridade que tinham acesso a um ambiente virtual de aprendizagem formalizado num *wiki*. Pretendeu-se, num contexto de uma unidade didática sobre Eletricidade, dividida nas temáticas “Corrente elétrica e circuitos elétricos”, apresentar tarefas desafiantes aos alunos e aplicar alguns pressupostos da avaliação formativa. Entre estes pressupostos centramo-nos na utilização sistemática de feedback que apoiasse efetivamente os alunos na regulação das suas aprendizagens, e na criação de um clima adequado de comunicação interativa entre os alunos e entre estes e o professor (Bell & Cowie, 2002).

## **Estrutura da dissertação**

Esta dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos. No primeiro capítulo apresenta-se a introdução, na qual se formula o problema e as questões de investigação. No segundo capítulo apresenta-se o enquadramento teórico, nomeadamente as características da ferramenta *wiki* e a sua utilização em educação. Mostra-se ainda a importância da avaliação formativa, potencialidades e limitações. Por fim, expõe-se a possibilidade do uso da ferramenta *wiki* como potencializadora da avaliação formativa. No terceiro capítulo definem-se as opções metodológicas, caracteriza-se os participantes no estudo e os instrumentos de recolha de dados. Explicitam-se também como se procedeu à recolha de dados e o modo como estes foram analisados. No quarto capítulo apresentam-se e analisam-se os resultados de acordo com as questões de investigações colocadas e categorias estabelecidas. No quinto capítulo apresenta-se a discussão, conclusões e considerações finais.



# Capítulo II

## Enquadramento Teórico

### A avaliação formativa

A avaliação sempre foi um processo essencial para o ensino e a aprendizagem de qualquer aluno, sendo a função do avaliador não só aplicar determinados critérios de avaliação, mas também defini-los de acordo com a sua aplicabilidade nos diferentes contextos (Scriven, 1969). Além disso, a forma como a avaliação é perspectivada pelos diferentes intervenientes de ensino tem vindo a mudar ao longo dos tempos (Hanson & Mohn, 2011). Desta forma, o modo como a avaliação decorre deve ser continuamente sujeita a análise e discussão por parte destes agentes. No entanto, independentemente da forma como avaliação decorre, esta divide-se usualmente em dois tipos: sumativa e formativa, podendo-se considerar a avaliação diagnóstica integrada nestes dois tipos.

Relativamente à avaliação sumativa, o seu foco é na avaliação da aprendizagem, através de critérios preestabelecidos, normalmente acompanhados de uma classificação do desempenho dos alunos (Sadler, 2005). Esta baseia-se na avaliação de competências já exploradas (Fastré, van der Klink, Sluijsmans & van Merrienboer, 2013) e não fornece qualquer indicação de como o aluno pode melhorar o seu desempenho (Black, Harrison, Lee, Marshal & William, 2003; Fernandes, 2006; Fastré, et al., 2013). Neste tipo de avaliação, o professor é o principal responsável pela avaliação e o aluno é apenas um recetor passivo. Na maioria das situações, apresenta-se na forma de questões fechadas, ou não diversificadas o suficiente, nomeadamente em termos de conteúdo, complexidade e tipo de questões, o que não permite analisar a razão pela qual o aluno optou por aquela resposta, estando o conhecimento testado restringido a um contexto muito circunscrito, tomando a avaliação um sentido de aprendizagem compartimentada e passiva (Black, 1998). Este tipo de avaliação leva, portanto, regularmente a uma inflação da importância das classificações em detrimento do processo de aprendizagem (Fastré et al., 2013).

De acordo com Broadfoot, Daugherty, Gardner, Harlen, James e Stobart (2002), a avaliação, enquanto ferramenta de promoção da aprendizagem, assenta em cinco pontos-chave: feedback efetivo ao aluno; envolvimento ativo do aluno; ajuste do processo de ensino com base nos resultados da avaliação; reconhecimento da influência da avaliação na motivação e auto estima dos alunos; promoção da capacidade do aluno de se autoavaliar e compreender como melhorar a sua aprendizagem.

Os pontos anteriores relacionam-se com os estudos de Chapuis e Stiggins (2002) sobre avaliação formativa. A avaliação formativa apresenta-se como uma ferramenta que promove a aprendizagem e não apenas uma forma de classificar e atribuir uma nota, atuando assim sobre o desempenho atual do aluno (Fastré et al., 2013). Ao contrário da avaliação sumativa, tende a ser dinâmica e interativa (Fernandes, 2006), permitindo ao professor verificar a eficácia das atividades de aprendizagem que promove com os seus alunos (Bell & Cowie, 2002), e estando associada aos processos de feedback, autorregulação e autoavaliação, apresenta uma faceta eminentemente pedagógica (Fernandes, 2006).

De acordo com Black et al. (2003), é um erro considerar o aluno como um recetor passivo, pois ocorre um processo complexo entre a interpretação da informação recebida e a resultante aprendizagem realizada, sendo que essa interpretação motiva as ações subsequentes. Os alunos respondem de forma diferente ao uso de classificações e punições, sendo usual os que conseguem bons resultados continuarem a tentar, mas os que falham tendem a desistir. Para além disso, enquanto a avaliação sumativa pressupõe um tratamento igualitário para todos os alunos, a avaliação formativa permite um tratamento diferencial a cada aluno (Allal & Ducrey, 2000; Black, 1998). Desta forma, a avaliação sumativa recompensa o que se conseguiu de acordo com uma determinada norma e não a importância do esforço e evolução apresentada, muitas vezes desmotivando os alunos com mais dificuldades (Black et al., 2003; Stiggins, 2004).

Os alunos tendem a reagir positivamente às várias formas de avaliação formativa (Chapuis & Stiggins, 2002), em relação à avaliação sumativa, uma vez que esta fornece informação sobre as suas capacidades e como melhorar, mais do que apenas um feedback de uma classificação (Black et al., 2003; Harks, Rakoczy, Hattie, Besser & Klieme, 2014; Ng, 2014). Estas características podem ser usadas para modificar o processo ensino-aprendizagem, de modo a torná-lo mais eficaz (Allal, 1986; Allal & Ducrey, 2000; Black, 1998), sendo a avaliação partilhada entre o professor e os alunos (Bell & Cowie, 2002). Esta

modificação passa, por exemplo, por verificar se os meios de formação propostos pelo sistema estão adaptados às características dos alunos (Allal, 1986; Perrenoud, 1997). Além disso, através do questionamento e observação, esta avaliação resulta de uma interação entre o professor e o aluno e ajuda a que esta seja significativa e clara, tanto para o aluno como para o professor (Bell & Cowie, 2002; Hunt & Pellegrino, 2002).

De acordo com Chapuis e Siggins (2002), a avaliação pode ser considerada formativa em várias situações, nomeadamente com a revisão contínua do trabalho do aluno com base nos resultados; com a reflexão sobre as suas práticas; com a discussão da avaliação com os alunos; com a classificação das etapas do processo de aprendizagem; com a promoção da avaliação por pares; ou, ainda, com a promoção da reflexão dos alunos sobre o seu trabalho. As situações descritas permitem aos alunos verificar os seus pontos fortes e fracos, incentiva os alunos a criarem itens de melhoria, nos quais estabelecem os seus próprios critérios de qualidade, promovendo desta forma processos de autoavaliação.

No entanto, as práticas de avaliação formativa, apesar de apresentarem inúmeros benefícios, ainda são escassas em sala de aula (Black et al., 2003; Chapuis & Stiggins, 2002). A avaliação em sala de aula recai muitas vezes numa avaliação superficial e de itens de conhecimento que os alunos esquecem rapidamente; a classificação é sobrevalorizada e a aprendizagem subvalorizada, existindo a tendência para a normalização, em que se promove a competição, em detrimento do melhoramento pessoal. Os alunos tendem, assim, a ver a avaliação como uma forma de pressão para trabalharem mais e não para trabalharem de uma forma diferente e melhor (Black, 1998).

Um dos constrangimentos para a implementação da avaliação formativa pelo professor é o desafio que se lhe coloca em reunir e analisar informação sobre a aprendizagem dos alunos em curtos períodos de tempo (Shirley & Irving, 2015), de modo a dar um feedback efetivo.

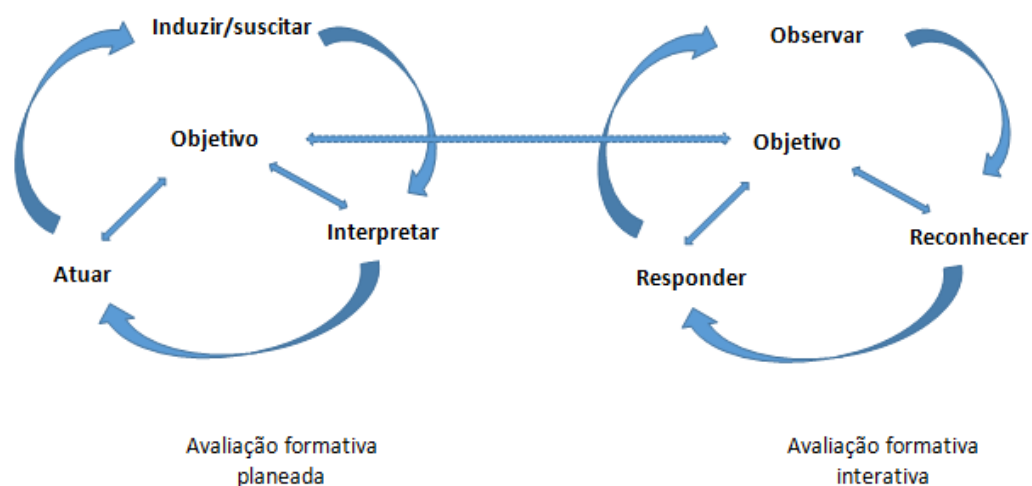
Desta forma, e como os alunos não estão habituados a avaliação formativa, é necessário um período de tempo para que comecem a considerar a avaliação formativa como uma mais-valia na sua aprendizagem (Black, 1998; Black et al., 2003). Os alunos tendem também a mostrar-se relutantes em participar em atividades diferentes, por medo e insegurança em relação ao que desconhecem (Black et al., 2003). Além disso, a avaliação formativa ao tender a expor os alunos, a forma como estes pensam e se exprimem, o que pode levar a que alguns alunos se sintam mais relutantes em participar.

No entanto, apesar desta relutância inicial, os alunos afirmam que o questionamento por parte do professor permite-lhes perceber melhor algumas ideias e conceitos (Bell & Cowie, 2002; Vonderwell, Liang & Alderman, 2007). Ainda segundo os mesmos autores, os alunos valorizam estas situações, pois estas resultam em novas oportunidades de participar. Por isso, as situações de avaliação formativa devem ocorrer num ambiente que não se apresente como hostil aos alunos e em que estes assumem um papel ativo (Rolfe & McPherson, 1995). É, também, afirmado por Krasne, Wimmers, Relan e Drake (2006) que, experiências envolvendo avaliação formativa, devem ser incorporadas ao longo do processo de aprendizagem do aluno e não usadas apenas como técnicas de memorização de conteúdos.

Assim, a avaliação formativa está dependente do contexto, é influenciada pelo tipo de tarefa pedida aos alunos (Evans et al., 2014) e o propósito da mesma, do conhecimento dos alunos por parte do professor (Bell & Cowie, 2002). Ainda segundo Bell e Cowie (2002), este tipo de avaliação depende também das competências do professor e das competências já adquiridas pelos alunos.

Embora as situações em que o professor se propõe a utilizar a avaliação formativa com os alunos possam estar delineadas, a avaliação formativa pode ser não planeada (Bell & Cowie, 2002; Evans et al., 2014). Muitas vezes, a avaliação formativa resulta da interação entre alunos e professor, através da reação a uma ação do aluno ou professor ou até à falta dela. Allal (1986) propõe uma sequência de três etapas fundamentais da avaliação formativa: recolha de informação, interpretação dessa informação e adaptação das atividades de ensino e de aprendizagem de acordo com a interpretação das informações recolhidas.

Bell e Cowie (2002), adaptando as etapas referidas por Allal (1986), diferenciam a avaliação formativa em dois tipos: a avaliação formativa planeada e avaliação formativa interativa (Fig 2.1).



*Figura 2.1 Modelos de avaliação formativa (Bell & Cowie, 2002).*

Na avaliação formativa planeada, o propósito do professor é o de obter informação do progresso dos alunos sobre uma parte específica do currículo de ciência. O professor tende a questionar os alunos de forma a encontrar evidências de como cada aluno pensa sobre uma determinada temática e os seus critérios têm tendência a ser orientados de acordo com o currículo. Deste modo, ao agir sobre a informação recolhida tende a criar tarefas orientadas de modo a contrariar as ideias cientificamente erradas dos seus alunos, ou a salientar as corretas, de forma a desenvolverem ações que ajudem os alunos a aprender ou vencer eventuais dificuldades (Fernandes, 2006).

Na avaliação formativa interativa, tal como na avaliação formativa planeada, o professor visa a atuar sobre a informação recolhida mas esta atuação, tende a ser mais imediata e espontânea (Bell & Cowie, 2002). Este tipo de avaliação formativa permite também criar atividades mais desafiantes ou orientadas, de acordo com a informação recolhida sobre os alunos (Bell & Cowie, 2002; Evans et al., 2014) de modo a manter os mesmos focados e envolvidos. O professor identifica informação efémera, mais individualizada, através das questões e atitudes dos alunos face a uma tarefa ou uma questão colocada, pode ser relacionada com conteúdos científicos, pessoais ou sociais, como por exemplo o desenvolvimento de competências de trabalho de grupo. O professor tem assim como propósito não só mediar a aprendizagem científica do aluno, mas também a sua aprendizagem social e pessoal. Este tipo de avaliação formativa depende muito da capacidade de interação do professor com os alunos e envolve correr riscos por parte do

professor. Devido a não ser planeada é necessário, por vezes, o professor ter de responder a situações inesperadas e que podem sair fora do contexto esperado, sendo que este ainda perceciona a avaliação como uma ação focada em si e não no aluno (Offerdahl & Tomanek, 2011). Ainda segundo os mesmos autores, devido às suas características, este tipo de avaliação, apesar dos dilemas já referidos, pode levar o professor a mudar a sua prática de avaliação de uma forma tão natural que este nem se apercebe. Através desta prática, a avaliação torna-se, para o professor, mais num suplemento didático e menos num mecanismo de diagnóstico.

## **A avaliação formativa e o feedback do professor**

A avaliação formativa assenta em alguns pontos chave, sendo um deles o feedback do professor. Este feedback pode servir vários propósitos, por exemplo, reforçar o que é ensinado na aula, valorizar as ideias dos alunos, apoiar objetivos a curto e longo prazo ou verificar se uma atividade está funcionar da forma que se esperava, fornecendo esclarecimentos adicionais se necessário (Bell & Cowie, 2002).

O feedback proveniente do professor pode contribuir para diminuir o fosso entre onde o aluno se encontra, em termos de aprendizagem, e para onde se deve dirigir (Chapuis & Sttigins, 2002). Assim, os alunos gostam de receber feedback mesmo que isso não tenha impacto imediato no seu desempenho em termos de classificação (Bokhove, 2010), porque os ajuda a distinguir o que realizaram positivamente e negativamente, permitindo-lhes melhorar no futuro (Bols, 2012).

Os alunos preferem o feedback fornecido pelo professor, uma vez que é o responsável pela atribuição da classificação final (Ducate, Anderson & Moreno, 2011; Vaughn, 2013).

Mas o papel do professor deve ser o de fornecer feedback contínuo e significativo, de modo a ajudar os alunos a desenvolver as capacidades metacognitivas e estratégias para se tornarem responsáveis pela sua própria aprendizagem (Fernandes, 2006; Vaughn, 2013) e por isso não deve ser apenas fornecido no fim de uma atividade.

Quando o feedback é dado durante o desenvolvimento das tarefas, o professor responsabiliza os alunos pelo seu processo de aprendizagem, através da forma como estes aproveitam o feedback para melhorarem os seus trabalhos, aumentando o nível de

satisfação dos alunos com a disciplina em causa e a sua respetiva avaliação final (Espana & Meneses, 2010). Ao estabelecer tarefas que os alunos conseguem desenvolver e fornecendo-lhes tempo para as realizarem de uma forma positiva, o professor motiva os alunos e aumenta a sua auto estima (Black et al., 2003). É, ainda, função do professor sugerir o que pode ser melhorado, e permitir a possibilidade de revisão dos trabalhos após a submissão inicial e avaliação subsequente do professor (Vaughn, 2013). Com estas ações, o professor encoraja os alunos a acreditar que podem melhorar e o erro assume um valor importante positivo, não só para os alunos mas também para o professor, uma vez que é através dele que o professor acede aos processos mentais do aluno, e o erro torna-se, tanto para o professor como para o aluno uma fonte poderosa de informação (Santos, 2008).

Através dos trabalhos dos alunos, o professor também se apercebe de correções que tem de desenvolver em relação à forma como estabelece as tarefas e que pede aos alunos (Black et al., 2003). Assim, o professor deve colocar questões mais abertas que permitam a discussão, um maior número de respostas, tanto em termos de variedade de explicações como também de um raciocínio mais abrangente. É também importante convidar os alunos a completarem as respostas uns dos outros, questionando-os se concordam com a resposta do colega ou se têm algo a acrescentar.

No entanto, para que o feedback do professor contribua para uma avaliação formativa eficaz, este deve apresentar a tarefa previamente aos alunos, discutir os seus objetivos e critérios de avaliação (Allen, Ort & Schimdt, 2009). Na maioria das vezes, os critérios de avaliação da participação em sala de aula são vagos, criando frustração, não só nos alunos mas também nos próprios professores. O professor, ao referir explicitamente os critérios de avaliação, pode ajudar os alunos a perceber quais as intervenções que promovem uma boa discussão e as que apenas servem para distrair e silenciar outros, levando a uma melhor qualidade nas suas intervenções, (Barton & Heinam, 2012).

No entanto, explicitar os critérios de avaliação muito cedo pode limitar o desenvolvimento de questões nos alunos, pois tendem a gravitar em torno da avaliação (Bell & Cowie, 2002). Isto pode levar, muitas vezes, os alunos a apenas se interessarem em comparar notas e não prestarem atenção aos comentários realizados pelo professor. Mas também é verdade que é o professor que muitas vezes não cede tempo de aula para a leitura e análise dos comentários realizados (Black et al., 2003). Por isso, promoção de

tempos e espaços de discussão, onde os alunos recebem feedback antes do fim de uma tarefa e o início da seguinte, é essencial (Verkade, 2015).

O feedback mais personalizado, em que o professor responde a um aluno em particular, em detrimento de um feedback generalizado à turma, ajuda também a promover a qualidade de intervenções por parte dos alunos (Vonderwell et al., 2007). Desta forma, o professor tem de se centrar no que os alunos estão a aprender e menos que ele (o professor) está a ensinar (Black et al., 2003), dando-lhes tempo para pensar numa resposta e estar atento ao discurso efetuados pelos alunos, aquando da formulação da resposta (Black, 1998).

Ao receberem um feedback de uma forma cíclica, os alunos aprendem a desenvolver estratégias para melhorarem o seu desempenho, podendo inclusive ajudá-los a desenvolver estratégias de autoavaliação (Chapuis & Stiggins, 2002).

No seu feedback o professor deve envolver algum tipo de elogio e solicitar mais informação de modo a desafiar os alunos a acrescentar informação (Bell & Cowie, 2002). Deve questionar os alunos, fornecendo pistas, não oferecendo a resposta imediata ao problema (Black et al., 2003), tendo em atenção a linguagem utilizada, que deve ser acessível, concreta e contextualizada (Bruno, 2006 citado em Santos, 2008). O professor deve ainda criar novas tarefas, se necessário, para que os alunos possam demonstrar as novas competências desenvolvidas (Black et al., 2003), avaliar se compreenderam a tarefa proposta ou se esta foi apresentada de uma forma demasiado confusa (Bell & Cowie, 2002).

Esta avaliação, por parte do professor, é mais facilitada se esta for efetuada durante o decorrer da tarefa. Por isso, providenciar apoio e feedback ao longo do desenvolvimento da tarefa proporciona não só vantagens para o aluno mas também para o professor.

## **A avaliação formativa e a avaliação pelos pares**

A avaliação por pares tem a vantagem de os alunos comunicarem numa linguagem própria, o que pode ajudar a clarificar conceitos aos que apresentam mais dificuldade em entender. Ademais, existem algumas críticas que podem ser tomadas mais seriamente se não forem realizadas apenas pelo professor (Black et al., 2003; Ng, 2014). Os alunos aprendem também a ser mais claros, a expor as suas dúvidas e dificuldades (Black et al., 2003), a experienciar uma nova perspetiva sobre o seu trabalho e como melhorá-lo (Ng,



2014; Vaughn, 2013), ou ainda a encontrar mais facilmente erros no trabalho desenvolvido (Black et al., 2003; Ng, 2014). O uso de avaliação por pares ajuda também a providenciar os alunos com um feedback mais imediato, promovendo ao mesmo tempo competências de comunicação e cooperação entre os alunos (Bell & Cowie, 2002). Além disso, ajuda o professor a tornar os critérios de avaliação mais transparentes aos alunos e a ter mais tempo para observar a turma (Black et al., 2003).

O questionamento ou a orientação pelos pares é uma parte fundamental para a construção de conhecimento por parte dos alunos. De acordo com Vonderwell et al. (2007), a interação entre pares, através da partilha de opiniões e ideias, pode ser uma fonte essencial para a avaliação, tanto para os alunos como para o professor. Também Miyake (1987, citado por Howe, Anderson, Soden, Halliday & Low, 2001), refere que a interação entre pares oferece uma forma corretiva natural, pois os pares mostram-se mais aptos para avaliar e criticar novas ideias, que os próprios autores. Howe et al. (2001) argumentam ainda que a interação entre pares favorece o aumento do pensamento crítico por parte dos alunos e que esta interação torna-se cada vez mais significativa, com o decorrer do tempo.

A avaliação por pares pode também ajudar a desenvolver a autoavaliação. Ao promover a avaliação por pares, os alunos podem desenvolver a objetividade necessária para uma autoavaliação eficaz, clarificando o que significa qualidade num determinado contexto e motivando-os para melhorar. Pode ser inclusive um pré requisito para o desenvolvimento de competências de auto avaliação. Os alunos, ao lhes ser pedido para justificar a sua avaliação, são compelidos a estabelecer critérios de qualidade próprios, o que permite ligar a sua avaliação dos pares com a sua própria auto avaliação. (Black et al., 2003).

No entanto, os alunos por vezes experienciam receio de classificar os seus colegas, devido a recearem pressão do grupo para proporcionarem feedback positivo, e especial em grupos que não se conhecem (Orsmond, Merry & Reiling, 2002). Receiam também que o feedback providenciado pelos pares seja realizado de forma leviana, apenas com o propósito de favorecer sua própria avaliação (Vaughn, 2013).

Para ultrapassar barreiras referidas, segundo os estudos realizados por Ng (2014), os alunos consideram necessário serem orientados em como realizar uma avaliação de pares, de forma a torna-la mais significativa e útil, tendo, por exemplo, acessíveis os critérios de avaliação, assim como um acompanhamento cuidado do professor (Ng, 2014). A

disponibilização dos critérios e o acompanhamento por parte do professor são formas reconhecidas pelos alunos para ajudar a orientar o trabalho a desenvolver. Estes também sugerem a possibilidade da existência de sessões de análise e discussão dos critérios de avaliação para uma promoção de uma eficaz avaliação por pares (Vaughn, 2013).

Orsmond et al. (2002) afirmam ainda que a avaliação de pares decorre mais naturalmente quando os grupos já se conhecem, pois os alunos mostram-se mais descontraídos em dar ou receber críticas quando já estão habituados a interagir com os seus pares.

## **A ferramenta *wiki***

Entre as ferramentas digitais disponíveis, hoje em dia, encontram-se ferramentas inovadoras como os *wikis*, blogues e outros *softwares* sociais. Existem já vários estudos, ao longo dos últimos anos, que exploram a vertente colaborativa destas ferramentas, nomeadamente Adler e Brown (2008), Armellini e Aiyegbayo (2010), Betancourt, León, Horta, Rodríguez e Amaya (2013), Billings (2009), Bhattacharya (2011), Dobrecky (2007) ou Mindel e Verma (2006).

Os *wikis* são espaços de trabalho digital colaborativo que permitem a grupos desenvolver trabalho colaborativo *online* (Billings, 2009; Chu, 2009; Dobrecky, 2007; Ensgtrom & Jewett, 2005; Jones, 2010; Larusson, & Alterman, 2009; Witney & Smallbone, 2011). Estes ambientes funcionam bem porque eles envolvem os seus usuários em ambientes de aprendizagem colaborativa e simplificam o trabalho ao permitir que muitos indivíduos contribuam para um único propósito. O software de um *wiki* torna possível para os seus usuários adicionar informação ao documento escrito e editar páginas (Barton & Heinman, 2012; Billings, 2009). Assim, de acordo com Mindel e Velma (2006), o *wiki* permite, a um grupo, o desenvolver, refinar e melhorar um produto, assincronamente, de uma forma partilhada e pública.

Lamb (2004) argumenta que uma especificidade única apresentada pelos *wikis* é que a sua estrutura é moldada do seu interior e não imposta pelo exterior. A multicontribuição, isto é, o esbatimento da noção de autoria (Lamb, 2004; Farkas citado por Dobrecky, 2007), atribui a este tipo de ferramenta uma estrutura não hierárquica (Larusson & Alterman, 2009). Billings (2009) destaca ainda a rapidez de edição possível e a facilidade de utilização e

(Lamb, 2004) a fácil promoção de interligação simples de páginas como vantagens únicas deste tipo de ferramenta.

Ao contrário dos *blogs*, os *wikis* não são organizados cronologicamente mas por contexto, links internos e/ou externos, ou outro tipo de categoria ou conceito que surja durante o processo de construção, permitindo a constante atualização do *wiki* (Barton & Heiman, 2012; Dobrecky, 2007; Lamb, 2004; Mindel & Verma, 2006). Jones (2010) destaca ainda a possibilidade de interagir independentemente da localização geográfica assim como o desenvolvimento de competências digitais.

O seu uso, ao conseguir promover uma proximidade entre os intervenientes, estreita a separação entre o espaço físico e o espaço digital (Elgort, Smith & Toland, 2008). Os *wikis* apresentam ainda um histórico de entradas e de edições, que permite não só verificar quem editou no *wiki*, mas também quais as edições efetuadas e quando (Ensgtrom & Jewett, 2005). Ainda segundo os mesmos autores, estes históricos possibilitam reverter a edições anteriores, se necessário, permitindo a recuperação de informação inadvertidamente apagada.

Webb (2005) destaca ainda a capacidade de seguir a evolução dos alunos, a possibilidade de orientar questões, de modo a que os alunos discutam os seus resultados, como mais-valias no uso deste tipo de ferramentas. Deste modo, o uso de ferramentas digitais como *wikis* pode ainda, refere o mesmo autor, ajudar a promover, além do trabalho colaborativo, a avaliação formativa.

Em geral, os alunos consideram os *wikis* ferramentas de fácil utilização (Bhattacharya, 2011; Larusson & Alterman, 2009), permitindo um ajuste das tarefas a diferentes estilos de aprendizagem (Larusson & Alterman, 2009). Ademais, consideram que os *wikis* favorecem a avaliação das contribuições coletivas e individuais pelos próprios alunos facilitando a troca de ideias e comentários assim como a avaliação de pares (Larusson & Alterman, 2009; Vaughn, 2013). A transparência da ferramenta pode, desta forma, ajudar a gerir emoções negativas (Freire, Faria, Baptista, Freire, & Galvão, 2013).

No entanto, existem alguns pontos a ter em atenção aquando da atualização de *wikis*, como por exemplo, é necessário ter em atenção a organização dos grupos de modo a minimizar as tentativas de edição de uma determinada página em simultâneo (Mindel & Verma, 2006), já que, apesar de ser uma ferramenta com uma forte vertente colaborativa,

não permite a edição de mais do que um colaborador ao mesmo tempo, na mesma página (Ng, 2014).

Existem ainda questões éticas que podem surgir com a liberdade de criação presente numa ferramenta como o *wiki*. A criação de conteúdo num *wiki* pode levar a falta de controlo sobre o conteúdo desenvolvido (Dobrecky, 2007) ou fazer surgir questões éticas relacionadas com o uso de conteúdos presentes *online*, nomeadamente de propriedade intelectual e de *copyright* (Mitchell, 2009).

Torna-se, portanto, essencial o acompanhamento do professor deste processo, que através da interação com os seus alunos, promova o pensamento crítico e a troca de experiências, debatendo e reforçando continuamente a aplicação de princípios éticos na comunicação *online*, semelhantes ao que se aplicam em outros tipos de comunicação (Harte, 2011). É também essencial a divisão de tarefas e responsabilidades/papéis no espaço *wiki*, para que nem todos elementos de um grupo tendam a editar na mesma altura (Ensgtrom & Jewett, 2005) e organizar os alunos em grupos pequenos e atribuir a cada grupo a sua própria página (Mindel & Verma, 2006).

Outros problemas que podem surgir são uma baixa taxa de participação dos usuários, por falta de conhecimento sobre *wiki* e familiaridade com o software (Chu, 2009). Este constrangimento pode reduzir a taxa de participação na ferramenta e levar a sensações de frustração, durante o uso da mesma, podendo inclusive transformar toda a experiência em algo negativo (Jones, 2010).

Assim, Harsell (2010) defende que devem ser acautelados tempo de aula para responder a questões técnicas referentes ao uso de *wikis*, de forma a ultrapassar estas dificuldades, embora Hadjerrouit (2013) considere não haver necessidade de promover estas aprendizagens separadamente das aprendizagens colaborativas e de desenho de conteúdo.

## **A ferramenta *wiki* e a avaliação formativa**

Os métodos tradicionais de ensino já não são suficientes para preparar os alunos para os que os espera no futuro. A *world wide web* criou uma plataforma global de acesso a variados recursos de qualidade, que incluem diversos materiais educacionais, formais e informais, assim como uma nova cultura de partilha e colaboração, onde o conteúdo é de

livre acesso e contribuição de cada um é possível com poucas restrições ou custos. Tanto Al-Khatib (2009) como Çimer (2007), através de revisão de literatura, afirmam que, tendo esta situação em consideração, é necessário explorar as potencialidades das tecnologias digitais, desenvolvendo atividades centradas nos alunos, através do uso das ferramentas e recursos digitais disponíveis.

A importância e vantagens recorrentes de fornecer aos alunos um feedback mais detalhado, ao trabalhar com ferramentas digitais, são reconhecidas por vários autores, e levou já a variadas experiências com ferramentas de uso mais orientado, entre elas as exploradas por Bokhove (2010), Buchanan (2000) ou Debuse, Lawley e Shibil (2007). Nestes estudos, desenvolveram-se e avaliaram-se *softwares* especializados em reportar feedback cada vez mais complexo, ou ainda na investigação de atividades com recurso a feedback multimodal (Hung, 2010).

Mas a avaliação formativa através da tecnologia ainda apresenta algumas lacunas, nomeadamente, o facto de na sua maioria se apresentar na forma de tarefas de resposta fechada, o que não permite, por exemplo, a avaliação de competências como a cooperação e a capacidade de crítica (Buchanan, 2000).

Um tipo de ferramenta que poderá ajudar a ultrapassar este obstáculo, será a avaliação formativa através de ferramentas digitais do tipo colaborativo, como os *wikis*. Durante a revisão de literatura efetuada verificou-se que existem muitos estudos sobre o uso de *wikis* para a construção de conhecimento de uma forma colaborativa. No entanto, apesar de existirem alguns estudos, como por exemplo, Figueiredo, Dias e Chagas (2009), do uso de *wikis* para a promoção da avaliação formativa, estes ainda se encontram numa fase muito embrionária (Bhattacharya, 2011).

A avaliação formativa, através do uso de ferramentas digitais, em especial *wikis*, como uma forma de ajudar os alunos a planear e avaliar as suas próprias aprendizagens, tem sido, nos últimos anos, um dos temas recorrentes nos estudos levados a cabo em várias vertentes, particularmente no ensino superior (Espasa, & Meneses, 2010; Hatzipanagos & Warburton, 2009; Hung, Chiu & Yeh, 2013; Lai & Ng, 2011; Ng, 2014; Vaughn, 2013)

Os *wikis* como ferramenta para a criação e discussão de atividades em grupo, são considerados por professores e alunos como *users-friendly* e apropriados (Armellini & Aiyegbayo, 2010), tendo a capacidade de envolver todos os alunos ativamente no processo de aprendizagem (De Wever et al., 2011). A construção de um trabalho num *wiki*, ao nível

dos processos envolvidos na avaliação formativa, pode ajudar a aumentar o nível de confiança por parte dos alunos, permitir aos alunos reagir ao feedback recebido durante o decurso da atividade (que se torna desta forma interativo), possibilitar negociar e explicitar os critérios de avaliação, ajudar a descortinar o que o aluno sabe e o que necessita aprender, permitir ao professor a visualização de aprendizagens não previstas no início da atividade ou, ainda, ajudar a moldar a atividade de aprendizagem às necessidades dos alunos no decurso da mesma (Hatzipanagos & Warburton, 2009).

Os *wikis* funcionam, assim, como uma ferramenta que ultrapassa barreiras, permitindo uma melhor distribuição de tarefas e conhecimento, em função do grupo ou do aluno em questão. Ao permitir a edição e também o comentário, um *wiki* permite ao colaborador escolher editar ou apenas realizar um comentário ou fazer uma sugestão, facilitando a troca de ideias fundamentadas.

Além disso, ao analisar as ideias expostas num *wiki*, até mesmo as rejeitadas, é possível avaliar não só o conhecimento de um conteúdo, mas também a eloquência de um aluno. Os alunos trabalham num documento dinâmico e não com rascunhos trocados entre si e o professor (Mindel & Verma, 2006), como por exemplo quando recorrem ao uso do correio eletrónico. Desta forma, no processo de construção de um *wiki* encontram-se as melhores evidências do desempenho dos alunos, analisando o discurso editorial e cívico que ocorre entre estes.

O *wiki* permite ainda ao professor intervir no processo de edição do aluno, monitorizando, questionando, fazendo sugestões ou até impedir a tomada posições indevidas de administradores do *wiki*, por parte de alguns alunos. Desta forma, o professor ao avaliar um discurso, não limita o processo mas sim junta-se a ele, observando e orientando (Barton & Heiman, 2012), papel fundamental para uma avaliação formativa bem-sucedida (Webb, 2005). Os *wikis* devem ser assim considerados como um meio e não como um produto, uma atividade e processo dinâmico mediado por tecnologia, que promovem, desta forma, um ambiente social de responsabilidade partilhada e a aprendizagem colaborativa, a produção de documentos e conhecimento significativo (Barton & Heiman, 2012).

Uma das mais-valias do recurso a uma ferramenta como o *wiki* para avaliação formativa é o acesso imediato ao que vai sendo produzido, todas as contribuições, rascunhos, edições e discussões vão ficando gravadas na própria ferramenta (Barton &

Heiman, 2012; Lai & Ng, 2011; Ng & Lai, 2012). Estas contribuições podem assumir formas variadas como texto, vídeo, áudio ou recursos digitais criados pelos próprios editores do *wiki* (Israel et al., 2008), sendo o recurso a esta variedade de possibilidades uma mais-valia para a aprendizagem em ciências (Hilton & Hilton, 2013).

O seu conteúdo ao ser editável colaborativamente permite alunos, envolvidos em completar uma tarefa, usar informação primária, alterá-la e avaliar eficácia das alterações introduzidas na mesma (Israel et al., 2008). Apresenta-se também como uma forma favorável de construir relacionamento entre alunos, envolvidos num trabalho de grupo, ao possibilitar que todos alunos sejam responsabilizados pela sua própria contribuição, durante o processo (Blocher & Tu, 2008), situação muitas vezes complicada de acompanhar por um professor.

No entanto, o trabalho desenvolvido num *wiki* pode ser complicado de avaliar, pois para uma apreciação completa das suas potencialidades como ferramenta de avaliação formativa, é necessário avaliar não só o produto, mas também o processo da sua construção. Ademais, este tipo de ferramentas digitais é relativamente recente e portanto encontra-se pouco explorado (Lai & Ng, 2011). Segundo Blocher e Tu (2008) e Lai e Ng, (2011), não existem também, critérios específicos de avaliação de trabalhos realizados neste tipo de ferramentas, o que acresce às dificuldades referidas anteriormente.

Outra razão apontada pelos autores é que esta avaliação não se deve apenas focar nos aspetos técnicos, ou na correção de conteúdo, mas se o uso do *wiki* satisfaz os objetivos dos utilizadores do mesmo.

Para além disso, um dos objetivos principais da avaliação formativa é possibilitar ao aluno melhorar o seu desempenho e para que este objetivo seja alcançado um feedback qualitativo e descritivo, durante o processo, torna-se essencial. Neste sentido, é solicitado um trabalho acrescido ao professor, já que este deve, frequentemente, consultar o *wiki*, monitorizar o processo, questionar, avaliar o progresso dos alunos e oferecer orientações.

As razões até aqui referidas tornam o processo de avaliação complexo e dispendioso em termos de tempo e análise, uma vez que ao contrário da avaliação de um produto final, é exigido ao professor analisar o esforço individual de cada aluno, ao longo do tempo. Se já, usualmente, os professores lamentam que muitas vezes não têm tempo para responder regularmente ao trabalho desenvolvido pelos alunos (Andrade, Buff, Terry, Erano & Paolino,

2009), esta situação pode torna-se ainda mais complexa, se o professor for responsável por um grupo muito grande de alunos ou de *wikis* (De Wever et al., 2011).

Neste caso, a avaliação por pares pode ser uma valiosa solução para a barreira que os professores enfrentam com esta forma de avaliação. Em primeiro lugar porque, ao contrário do professor, não é imperioso que todos os alunos avaliem todos os seus colegas em particular. Em segundo lugar, os alunos ao estarem envolvidos num processo colaborativo estão, por vezes, numa melhor posição de realizar uma avaliação uns dos outros, do que um professor, que avalia de um ponto de vista externo (De Wever et al., 2011).

Para os alunos, este tipo de avaliação também apresenta vantagens, uma vez que os envolve ativamente no processo de avaliação, tornando-os participantes ativos não só no processo de aprendizagem mas também no processo de avaliação, e desta forma mais responsáveis, ou pelo menos mais conscientes da sua aprendizagem, elevando a qualidade do produto final (Adler & Brown, 2008; De Wever et al., 2011). A avaliação por pares estimula ainda os alunos a pensar na qualidade do seu próprio trabalho e dos seus colegas, em vez de confiarem apenas no professor como a única fonte de avaliação (Andrade et al., 2009). Mas para que os alunos reconheçam o valor da avaliação por pares, Ducate et al. (2011) sugerem que esta deve ser incorporada explicitamente logo no início das tarefas propostas no *wiki*. Ducate et al. (2011) aconselham também que sua inclusão deve ser acompanhada de uma explicação para a sua incorporação, de modo a que alunos compreendam os objetivos da sua utilização e potenciais benefícios.

Embora, tal como o professor, os alunos identificam como uma das maiores barreiras para a realização de avaliação dos seus colegas, a falta de tempo e também um espaço para se encontrarem e discutirem as suas ideias e sugestões, reconhecem nas ferramentas digitais do tipo colaborativo e dinâmico, uma boa solução para este problema (Vaughn, 2013).

No entanto, a introdução da avaliação por pares não tem como objetivo substituir o professor, nem reduzir o tempo de ensino por parte deste, mas sim libertar parte do tempo do professor, de modo a que tenha mais tempo para se envolver em atividades de ensino. A sua intervenção direta continua, no entanto, extremamente importante, como por exemplo, através de uma posição de agente motivador, incluindo opiniões contrárias, ou novas perspetivas, questionando ou dando sugestões (Barton & Heiman, 2012; Guth, 2007). Pode



ainda, segundo os mesmos autores, estimular a contribuição, se as intervenções na página forem escassas, ou ainda atuar como gestor de conflitos ou impasses.

Além disso, a avaliação de pares no *wiki* pode ser coordenada com feedback por parte do professor, e este deve ajudar os alunos, que pouca ou nenhuma experiência têm em avaliação, a desenvolverem competências de avaliação de pares, de forma a concretizarem um feedback significativo (Ng, 2014; Vaughn, 2013). Assim, os alunos devem ser ensinados a interpretar o feedback recebido, assim como a realizar a ligação entre o feedback recebido e o seu trabalho, e melhorá-lo, de modo a aumentarem a credibilidade da sua própria avaliação (De Wever et al., 2011; Ng, 2014).

Algumas sugestões são referidas na literatura de modo a atingir os objetivos referidos anteriormente. De Wever et al. (2011) consideram importante informar os alunos do critérios de avaliação a serem utilizados, antes do início da colaboração no *wiki*, sendo referido por Hung (2013) que estes critérios devem não só avaliar a participação dos alunos mas também ajudá-los a melhorar. Bhattacharya (2011) e Ducate et al., (2011) consideram também importante estabelecer regras de conduta e de feedback. Por fim, Vaughn (2013) sugere o uso de exemplos, de modo a promover um verdadeiro envolvimento dos alunos no processo de avaliação, mas alerta para o cuidado de não permitir que estes não se tornem o centro da avaliação, o que poderia tornar o processo numa mera *check-list*.

Durante o processo, Barton e Heiman (2012) sugerem que ao realizar uma edição, um aluno deve, ao mesmo tempo, inserir um comentário, de modo a explicar a razão pela edição realizada. Propõem ainda que paralelamente à avaliação/mediação realizada pelo professor, este solicite aos alunos uma avaliação das edições no *wiki*, através de comentários identificados ou anónimos, ou ainda a eleição de um líder de grupo, que periodicamente, reporte ao professor o progresso do seu grupo.

Bhattacharya (2011) e Loureiro et al. (2012), no entanto, alertam para o facto de, muitas vezes, os alunos mostrarem-se relutantes em editar as páginas dos colegas, preferindo apenas comentar ou sugerir alterações ao discurso. Refere ainda Bhattacharya (2011) que, embora os alunos gostem de criar o seu próprio conhecimento, mostram-se apreensivos com a falta de indicações facilitada pelo tipo de colaboração livre emergente no *wiki*, solicitando frequentemente ao professor a validação do seu trabalho. Esta solicitação, muitas vezes, não é devido a dificuldades de aprendizagem, mas porque os alunos encontraram-se a trabalhar em território desconhecido, não familiar (Loureiro et al., 2011).

As situações apontadas parecem relacionar-se com o tipo de experiências de aprendizagem e avaliação que os alunos têm no seu percurso académico, e deve ser tido em consideração no tipo de feedback dado pelo professor. Cole (2009) alerta ainda que os alunos têm de reconhecer o valor do uso de um *wiki* na sua aprendizagem e avaliação, numa relação custo – benefício. Por isso, ao organizar um conteúdo a ser lecionado, e ao querer usar o *wiki* para o ensino desse conteúdo, o professor deve organizar e avaliar as tarefas, estabelecendo o *wiki* como a ferramenta central (Ducate et al, 2011).

# Capítulo III

## Metodologia

### Fundamentação metodológica

A metodologia usada apoiou-se na investigação qualitativa, com orientação interpretativa (Erickson, 1986). A natureza qualitativa desta investigação tem por base as características de uma investigação qualitativa referidas por Bogdan e Biklen (1999) e Patton (2002):

- A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. Neste caso, a investigadora encontra-se embrenhada no processo, sendo um dos elementos com acesso ao ambiente digital onde se desenvolveu todo o processo (*o wiki*);
- Os dados são de natureza descritiva, uma vez que comportam textos e imagens;
- O interesse do investigador centra-se mais no processo, do que simplesmente nos resultados ou produtos. Na ferramenta utilizada, a recolha de dados foi realizada de uma forma cronológica uma vez que dada a natureza dinâmica da ferramenta, esta sofria alterações constantes durante o processo;
- A análise de dados tende a ser feita de uma forma indutiva. As abstrações são construídas à medida que os dados são recolhidos e agrupados;
- As perspetivas e perceções dos participantes são importantes. Desta forma, o processo deste tipo de investigação reflete uma espécie de diálogo entre o investigador e os sujeitos, dado estes não serem abordados de uma forma neutra.

### Contexto do estudo

- **Os participantes: os alunos**

Neste tipo de metodologia, ao contrário da investigação quantitativa, e uma vez que não tem por ambição inicial uma generalização, o tamanho da amostra em estudo apresenta-se muitas vezes inferior ao tamanho das amostras das investigações tipicamente

quantitativas, podendo sofrer alterações, se durante o estudo apresentar indicadores que assim o incitem (Patton, 2002). Considerou-se a amostra escolhida válida para os propósitos da investigação em causa, uma vez que se pretende fazer a análise descritiva de um trabalho desenvolvido numa ferramenta digital colaborativa.

Desta forma, participam neste trabalho uma professora e 51 alunos que pertencem a uma escola da grande região de Lisboa. À exceção de quatro alunos, todos têm acesso à Internet em casa.

Os alunos frequentam turmas do 9º ano de escolaridade e têm idades compreendidas entre os catorze e os dezassete anos de idade. O nível económico dos agregados familiares, com a maioria dos pais com situação face ao emprego definida e fruto das inúmeras empresas que se têm sedado na zona, apresenta uma certa estabilidade. Na sua maioria, os alunos da turma em questão apresentam-se numa faixa socioeconómica da classe média e média baixa. De 51 alunos, 21 são do sexo feminino e 30 do sexo masculino.

No quadro seguinte apresenta-se uma breve caracterização dos grupos formados, com base nos seus resultados académicos à disciplina.

### Quadro 3.1

#### *Caraterização dos grupos com base no sexo e desempenho académico*

Turma C				Turma D			
Grupo	N.º de alunos	Sexo (M/F)	Desempenho académico	Grupo	N.º de alunos	Sexo (M/F)	Desempenho académico
1	3	3 M	2 alunos com DM 1 aluno com DD	9	4	4F	1 aluno com BD 1 aluno com DM 2 alunos com DD
2	4	2 M 2 F	2 alunos com DM 2 alunos com BD	10	3	3F	3 alunos com BD
3	3	2 M 1 F	1 aluno com BD 2 alunos com DM	11	3	2F 1M	2 alunos com DD 1 aluno com MDD
4	3	2 M 1 F	3 alunos com DM	12	3	3M	2 alunos com MDD 1 aluno com DM
5	3	3 M	2 alunos com BD 1 aluno com DM	13	3	3F	1 aluno com BD 1 aluno com DM 1 aluno com DD
6	3	3 F	1 aluno com DM 2 alunos com DD	14	3	3M	3 alunos com BD
7	3	2 M 1 F	1 aluno com DM 2 alunos com MDD	15	4	1F 3M	1 aluno com DM 2 alunos com DD 1 aluno com MDD
8	3	3 M	2 alunos com BD 1 aluno com DD	16	3	3M	1 aluno com DM 2 alunos com DD

Legenda: BD – bom desempenho; DM – desempenho médio; DD – dificuldades de desempenho; MDD – muitas dificuldades de desempenho.

Os alunos, de uma forma geral, são interessados pelos temas de Física e Química e são participativos em sala de aula, mas com diferentes níveis de resultados ao nível académico (Quadro 3.1).

Para participarem no wiki, os alunos são convidados a formar grupos de três ou quatro elementos, tendo a sua constituição sido da total responsabilidade dos próprios alunos. Foram criados oito grupos de trabalho em cada turma, num total de dezasseis grupos.

- **Os participantes: a professora**

A professora tem, como formação inicial, a licenciatura em ensino da física e da química, pela faculdade de ciências da Universidade de Lisboa e tem quinze anos de serviço. Neste estudo, a professora assume o papel de investigadora participante, uma vez que as turmas envolvidas no estudo são também acompanhadas por si, na disciplina de físico-química.

Esta prática pode ser definida como uma atividade do dia a dia, cada vez mais necessária em muitas esferas da atividade social e que deve estar presente, entre outras, nas práticas profissionais dos professores. A investigação começa com a identificação de um problema relevante para o qual se procura, de forma metódica, uma resposta convincente (Ponte, 2008). Deste modo, a professora pode identificar um problema desafiante e, com a ajuda de orientadores, trabalhar formas de mudar a sua prática face ao problema identificado (Ebbeck, Chan & Yim, 2011). A colaboração entre a professora e investigadores na área da educação, neste caso com a orientadora, é fundamental, uma vez que permite uma voz ativa de ligação entre a investigação e a prática (Day, 2012).

É de realçar que, nesta forma particular de investigação, a investigadora tem uma relação muito particular com o objeto de estudo — ela estuda, não um objeto qualquer, mas um certo aspeto da sua prática profissional.

É convicção da professora que as tecnologias digitais são uma mais-valia para a promoção da aprendizagem dos alunos. Ademais, a professora considera que as tecnologias permitem melhorar a relação professor-aluno, estreitando a ligação social entre os intervenientes e permitindo uma melhor monitorização do processo de aprendizagem dos alunos. De forma a testar esta sua crença, a professora planeia um conjunto tarefas, com

recurso a uma ferramenta digital, e propõe-se a investigar o seu uso como veículo potencializador da avaliação formativa.

- **Desenvolvimento do estudo**

Num momento inicial, é solicitada a autorização da direção da escola, sendo esta sujeita a aprovação do conselho pedagógico (Anexo 1) assim como discutida a participação das turmas com as respetivas diretoras de turma que informam os encarregados de educação, usando para o efeito a reunião de encarregados de educação referente ao primeiro período. São ainda recolhidas as autorizações dos respetivos encarregados de educação dos alunos a participar nas entrevistas em grupo focado (Anexo 2).

Nesta investigação, o papel de administradora da ferramenta, é desempenhado pela investigadora, ela própria a professora de ambas as turmas envolvidas no estudo. Aos alunos é atribuída a permissão de escritores (*writer*) na ferramenta referida.

- **Os espaços** <http://eletro9c.pbworks.com/> e <http://eletro9d.pbworks.com/>

Nesta secção descreve-se a organização dos espaços utilizados recorrendo a imagens ilustrativas para o efeito. A organização de ambos os espaços é a mesma, recorrendo-se apenas a imagens de um deles para efeitos elucidativos. Na gestão dos espaços desenvolvidos para o efeito opta-se por espaços fechados, por estarem envolvidos alunos menores de idade e não ser possível ocultar os seus endereços eletrónicos, assim como por permitir um maior controlo do acesso ao espaço.

A ferramenta *wiki*, em geral, e o espaço pbwoks.com em particular, já tinham sido utilizados pela maioria dos alunos e pela própria professora em momentos anteriores, não sendo portanto necessários muitos esclarecimentos técnicos sobre o seu funcionamento antes ou durante a sua utilização. No entanto, estes esclarecimentos são prestados sempre que solicitados, através do próprio espaço, na zona dos comentários da página de cada grupo.

É de destacar que a participação efetiva dos alunos nas tarefas do *wiki* é totalmente desenvolvida em tempo extra aula, tendo os alunos usado o tempo de aula apenas para a recolha de informação que consideram importante para a resolução das tarefas, nomeadamente a recolha de imagens de experiências laboratoriais relacionadas com os desafios propostos, como se pode verificar nas páginas dos diferentes grupos. Todo o

trabalho desenvolvido integra a avaliação das aprendizagens dos alunos no ano letivo em causa.

O wiki desenvolvido para cada turma contém uma página inicial de introdução ao próprio wiki, uma página com os critérios de avaliação disponíveis aos alunos desde o início da tarefa, uma página com a identificação dos elementos de cada grupo, uma página para cada grupo responder ao problema, perfazendo um total de oito páginas.

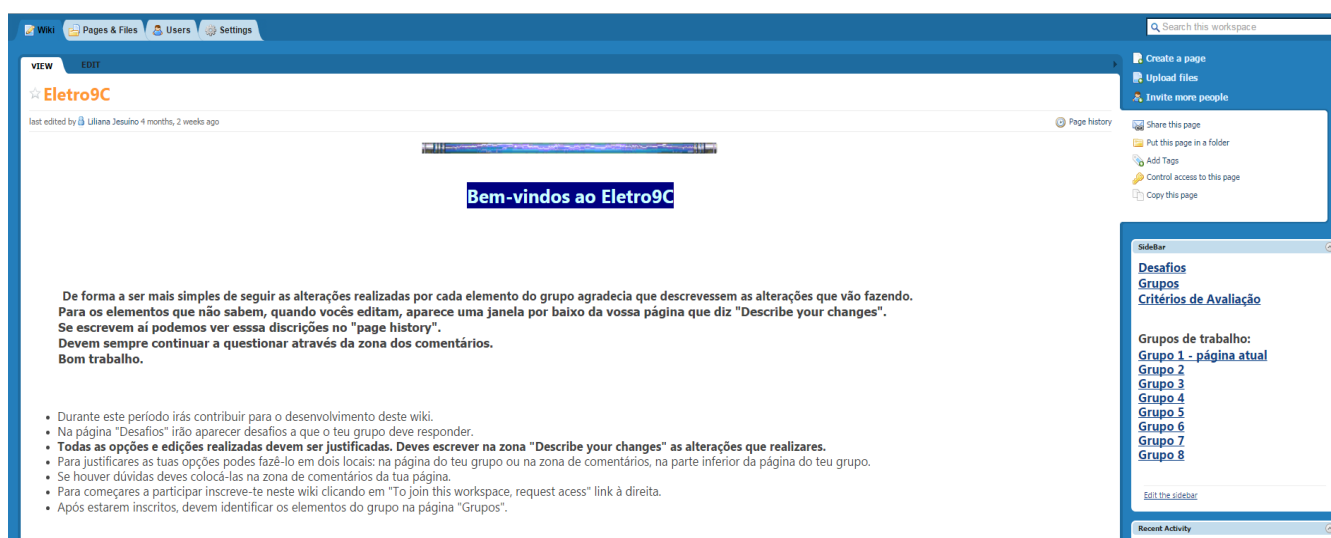


Figura 3.1 Página inicial do wiki

A estrutura da ferramenta wiki apresenta uma organização simples, em páginas, que podem ser acedidas através de um menu lateral.

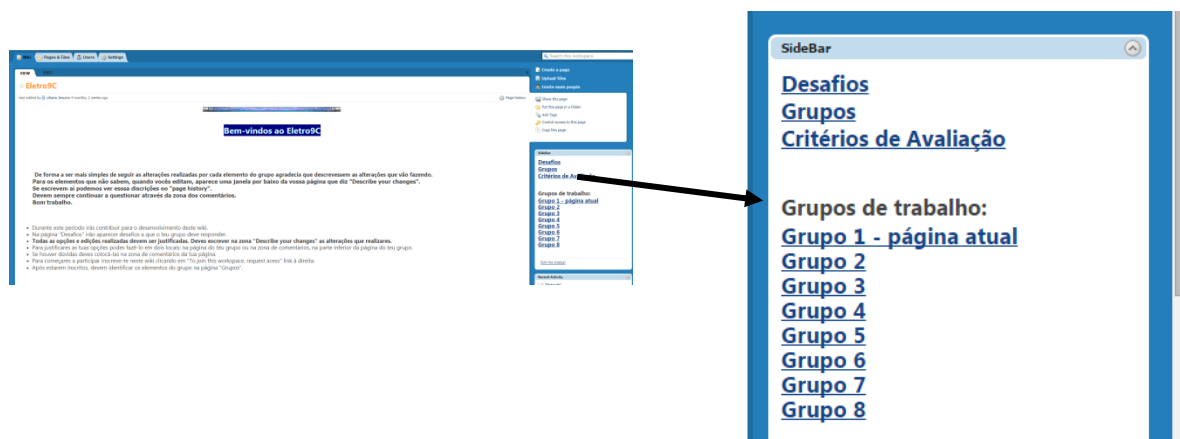


Figura 3.2 Destaque do menu de navegação lateral do wiki

Cada grupo é convidado a responder aos problemas propostos, através de uma página no wiki, tendo autonomia para gerir a sua edição, tanto ao nível da organização

como dos conteúdos a incluir. Os grupos são ainda convidados a descrever as alterações realizadas na sua página, na área “*Describe your changes*” da sua página ou na zona de comentários. As páginas desenvolvidas estão visíveis a todos os alunos da respetiva turma, e estes são convidados a consultar as diferentes páginas e a colaborar com os colegas dos diferentes grupos, através de sugestões colocadas na zona dos comentários da página. A professora acompanha o trabalho dos alunos e oferece um feedback ao trabalho desenvolvido por cada grupo.

As tarefas propostas aos alunos pela professora, com recurso a um wiki têm em conta as orientações curriculares da disciplina, inserindo-se no tema “Viver Melhor na Terra” e envolvendo a resolução de três problemas sobre conceitos de eletricidade (Galvão et al., 2002). Trata-se de um sequência didática, composta por um conjunto de tarefas, a ser desenvolvidas ao longo de três meses, durante o segundo período letivo. Para cada tarefa é usada uma ferramenta digital diferente deliberadamente, de modo a estimular, sem impor, os alunos a diversificarem o uso de ferramentas digitais assim como a criação de recursos digitais próprios para a resposta ao desafio proposto.



Figura 3.3 Primeiro desafio proposto aos alunos para resolverem, com recurso ao wiki



A primeira tarefa é introduzida recorrendo a uma banda desenhada, construída pela professora na ferramenta PIXTON® (Figura 3.3) e relaciona-se com a associação de elementos elétricos, em série e em paralelo, num circuito elétrico.

A segunda tarefa é introduzida recorrendo a uma animação, construída pela professora na ferramenta Moovly® (Figura 3.4) e relaciona-se com condução ou não condução da corrente elétrica por diversos materiais.

“A Vánadia está de novo confusa com questões relacionadas com a eletricidade. Vê o vídeo e tenta explicar opinião do Estrôncio à Vanádio.



<http://youtu.be/WJQSmHJL3jg>”

*Figura 3.4 Segundo desafio proposto aos alunos para resolverem, com recurso ao wiki*

A terceira tarefa é introduzida recorrendo a um avatar, construído pela professora na ferramenta VOKI® (Figura 3.5), e relaciona-se com o conceito de resistência elétrica.



<http://www.voki.com/pickup.php?scid=11050419&height=267&width=200>

*Figura 3.5 Terceiro desafio proposto aos alunos para resolverem, com recurso ao wiki*

As tarefas de resolução de problemas propostas são desenvolvidas completamente pelos grupos de trabalho, através do wiki, e são colocadas neste uma semana antes do tema referente a cada tarefa ser abordado na aula. Assim, os grupos têm hipótese de começar responder às tarefas através de pesquisa realizada pelo próprio grupo, sem apoio da aula, e posteriormente ir melhorando a sua resposta a cada tarefa, promovendo a participação de alunos que necessitam mais tempo para contribuir para uma discussão assim como a participação de alunos que têm mais dificuldade em se exprimir de uma forma rápida.

A professora utiliza a zona de comentários de cada página, e incita também os alunos a usarem-na, como se de um fórum se tratasse. Para a dinamização desta zona, a professora tem em atenção a dinamização da mesma, nomeadamente, apresentando-se como uma mediadora não intrusiva (Schwarz, & De Groot, 2007). A professora mostra-se atenta às discussões existentes, mas intervindo de forma moderada, apenas de forma a manter a discussão ativa e relacionada com os objetivos de aprendizagem, não oferecendo respostas diretas às questões colocadas, seguindo as indicações de Dysthe (2002, citado em Andresen, 2009). O tempo de discussão e o tempo necessário para desenvolver relações entre os alunos assim como a natureza da discussão são também fatores considerados aquando da moderação da zona de comentários (Salmon, 2002, citado em Andresen, 2009). A professora tenta, similarmente, prestar mais atenção aos detalhes das tarefas, nomeadamente, à precisão nas suas exposições, de forma a esclarecer conceitos. Este tipo de atenção é essencial, já que o tom de voz, linguagem corporal e questões espontâneas, que muitas vezes surgem na discussão face a face, não acontecem neste tipo de interação assíncrona, conforme referenciado por Andresen (2009).

Ao fim de três semanas de cada tarefa é solicitado aos alunos que avaliem a resposta de cada grupo ao problema, no espaço de comentários de cada grupo. Para esta avaliação, solicita-se aos alunos que devem ter em atenção a informação referente a cada tarefa e a fundamentação apresentada para a resolução de cada tarefa, tendo em conta os critérios estabelecidos previamente publicados na ferramenta, nomeadamente se a informação colocada era orientada para a resposta ao desafio, apoiada em fontes experimentais e/ou teóricas e se os grupos/alunos discutem as opções tomadas, participando ativamente no desenvolvimento de cada tarefa, tendo em consideração o feedback da professora e/ou as sugestões dos colegas.

É de referir que estes critérios estão sempre disponíveis para consulta pelos alunos, numa página própria no wiki e a professora reitera várias vezes a sua disponibilidade para o esclarecimento dos mesmos, durante a resolução dos desafios.

### Quadro 3.2

#### *Critérios de avaliação apresentados aos alunos.*

Critério	Descrição
Contribuição	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) A contribuição do aluno não é satisfatória. O aluno não se baseia em material de fontes experimentais ou teóricas para desenvolver a tarefa.</li> <li>2) A contribuição do aluno é pouco satisfatória. O aluno baseia-se em algum material de fontes experimentais ou teóricas para desenvolver a tarefa.</li> <li>3) A contribuição do aluno é satisfatória. O aluno baseia-se em material de fontes experimentais ou teóricas para desenvolver a tarefa. O material e/ou informação utilizada é organizado de forma orientada para o desenvolvimento da tarefa.</li> <li>4) A contribuição do aluno é muito satisfatória. O aluno baseia-se em material de fontes experimentais ou teóricas para desenvolver a tarefa. O material e/ou informação utilizada é organizado de forma orientada para o desenvolvimento da tarefa. O aluno justifica/explica as suas opções.</li> </ol>
Discussão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) O aluno não participa na discussão durante o desenvolvimento da tarefa, não expressando as suas opiniões (ex: mostra-se sempre de acordo com os colegas).</li> <li>2) O aluno raramente participa na discussão e/ou expressa a sua opinião.</li> <li>3) O aluno participa na discussão e/ou expressa a sua opinião, justificando as suas opções e opiniões.</li> <li>4) O aluno participa na discussão e/ou expressa a sua opinião, justificando as suas opções e opiniões, com base em material teórico ou experimental.</li> </ol>
Fontes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) O aluno não usa/procura ou cria informação para participar na tarefa.</li> <li>2) O aluno usa fontes para a realização da tarefa mas estas não são orientadas para o desenvolvimento da tarefa.</li> <li>3) O aluno é ativo no uso/procura de fontes e materiais para a realização da tarefa.</li> <li>4) O aluno é ativo no uso/procura de fontes e materiais relevantes para a realização da tarefa. O aluno organiza a informação recolhida de acordo com a sua relevância/importância, criando materiais e justificando as suas opções.</li> </ol>
Social	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) O aluno trabalha sozinho, não colaborando com os outros elementos do grupo.</li> <li>2) O aluno colabora adicionando elementos à planificação ou desenvolvimento de acordo com o trabalho desenvolvido pelo grupo.</li> <li>3) O aluno colabora adicionando elementos à planificação ou desenvolvimento de acordo com o trabalho desenvolvido pelo grupo. Participa na discussão de forma positiva, acrescentando informação relevante e interagindo com os elementos do grupo.</li> <li>4) O aluno colabora adicionando elementos à planificação ou desenvolvimento de acordo com o trabalho desenvolvido pelo grupo. Participa regularmente na discussão de forma positiva, acrescentando informação relevante e interagindo com os elementos do grupo. Fornece feedback construtivo, ajudando os outros elementos na sua contribuição para a tarefa</li> </ol>

Adaptado de De Wever, Van Keer, Schellens & Valcke (2011).

## Recolha de dados

Neste estudo, os dados foram recolhidos através documentos escritos, i.e., das edições individuais efetuadas na ferramenta *wiki*, pelos alunos e pela professora, permitindo analisar não só o tipo de contribuições efetuadas, mas também o tipo de interação realizada entre os intervenientes, e através de duas entrevistas em grupo focado a grupos de ambas as turmas, com o objetivo analisar as perceções dos alunos quanto às potencialidades e limitações do feedback e interação entre pares para a promoção da construção do seu conhecimento nesta ferramenta.

A investigação qualitativa pode envolver vários tipos de registos, entre eles as interações no cyberspaço (Miller, 1997). Neste estudo, considera-se documentos escritos todas as edições dos alunos e professora no espaços *wikis*.

As produções escritas dos participantes são utilizadas em estudos em que a observação participante apresenta uma componente fundamental, como é o caso. Os documentos escritos são uma fonte valiosa de informação não só pelo que se pode aprender diretamente deles mas também porque podem apontar novos caminhos de investigação que podem ser seguidos através de outros métodos de recolha de dados, como por exemplo a entrevista (Patton, 2002). Este tipo de dados permite que a sua linguagem e os seus significados possam ser controlados de uma forma eficaz e interligados a estratégias de centralização e codificação (Hodder, 1994).

Foram também realizadas duas entrevistas em grupo focado com três grupos de alunos de cada turma, com a duração aproximada de 45 minutos. Os seis grupos foram escolhidos tendo em consideração a sua prestação académica e interação na ferramenta. Desta forma, foram selecionados, de cada turma, um grupo com bons resultados académicos e uma elevada interação no *wiki*, um grupo com dificuldades de desempenho académico e elevada interação no *wiki* e um grupo com uma baixa interação no *wiki*, com desempenhos académicos médios.

Bogdan e Biklen (1994) esta estratégia de recolha de dados é especialmente adequada quando o investigador tem por objetivo analisar o sentido que os atores atribuem às suas práticas e aos acontecimentos com os quais são confrontados, como por exemplo as leituras que fazem das suas próprias experiências. A entrevista pode também ajudar a analisar um problema específico, como por exemplo, pontos de vista ou o sistema de

relações estabelecido ou ainda reconstituir um processo de ação, experiências ou acontecimentos do passado (Tracy, 2013). Ainda segundo a mesma autora, a entrevista permite igualmente explorar e complementar informação recolhida através de outro método.

Neste tipo de entrevista, o entrevistador lida com algumas questões que não se colocam nas entrevistas individuais, às quais deve estar atento, nomeadamente incitar a participação de todos, em especial os elementos mais relutantes em fazê-lo. Deve ainda solicitar respostas de todos os elementos do grupo, de modo a garantir a melhor cobertura dos tópicos da entrevista. Mas este tipo de entrevista tem as vantagens de ser mais estimulante para os entrevistados, permitir uma maior cumulação e elaboração nas respostas, assim como funcionar como uma fonte de estimulação à memória dos entrevistados, em relação à entrevista individual (Fontana & Frey, 1994).

No presente estudo, a entrevista permitiu clarificar algumas questões relacionadas com a perceção dos alunos face ao trabalho desenvolvido. De forma a facilitar o decorrer da entrevista é construído previamente um guião (Anexo 3). A função de um guião é o estabelecer tópicos e áreas que o entrevistador é livre de explorar, de forma a elucidar um determinado assunto (Patton, 2002).

O guião da entrevista é construído com base na revisão da literatura e na necessidade de clarificação de algumas questões que surgiram à professora durante a aplicação dos desafios aos alunos. As questões elaboradas variaram na sua forma, por exemplo, questões do tipo comportamentais, hipotéticas ou questões factuais, com o recurso das palavras/expressões como: quais, de que forma; porquê, de modo a gerar um conteúdo mais útil (Patton, 2002; Tracy, 2013). Procede-se à gravação das entrevistas de modo a permitir uma análise mais fácil e rica (Fontana & Frey, 1994; Tracy, 2013).

## **Análise de dados**

As categorias de análise foram definidas através de um sistema de codificação, que consiste na categorização e sistematização dos dados recolhidos (Tracy, 2013). Algumas categorias foram pré-definidas antes da análise dos resultados e emergiram a partir da literatura, outras foram definidas a partir dos dados recolhidos. Esta situação é bastante

recorrente numa investigação preeminente qualitativa como a presente (Bogdan & Biklen, 1999; Mucchielli, 1978).

Para a primeira e segunda questão de investigação, procedeu-se inicialmente à análise das intervenções dos grupos. Foram criadas três categorias de análise das respetivas páginas, tendo por base os critérios contribuição e fontes, referidos anteriormente. A resposta a cada desafio, por grupo, foi analisada tendo por base as categorias definidas no quadro seguinte.

### Quadro 3.3

*Categorias de análise das páginas de cada grupo.*

<b>Fundamentação da resposta/Organização da página</b>	<b>Descritores</b>
Fraca	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O grupo não recorre a fontes diversificadas para resolver o problema</li> <li>- O grupo não apresenta a informação organizada.</li> <li>- O grupo não apresenta as fontes em que se fundamentou para a resolução da tarefa.</li> </ul>
Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O grupo recorre a algumas fontes diversificadas para resolver o problema</li> <li>- O grupo apresenta a informação pouco organizada.</li> <li>- O grupo nem sempre apresenta as fontes em que se fundamentou para a resolução da tarefa.</li> </ul>
Boa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O grupo recorre a várias fontes diversificadas para resolver o problema.</li> <li>- O grupo apresenta a informação organizada.</li> <li>- O grupo apresenta as fontes em que se fundamentou para a resolução da tarefa.</li> </ul>

De seguida, e para a primeira questão de investigação, definiram-se as categorias para a análise da interação dos alunos. Como já referido anteriormente, algumas categorias de análise surgiram a partir dos dados recolhidos, nomeadamente as referentes às ações centradas na resolução do problema e na edição e organização da página, e as restantes (ações centradas na interação de pares e com a professora) emergiram da revisão de literatura (Bell & Cowie, 2002; Black, 1998; Black *et al*, 2003). As categorias referentes à primeira questão de investigação apresentam-se no quadro seguinte.

### Quadro 3.4

#### *Categorias de análise da interação dos alunos.*

<b>Categorias</b>	<b>Tipo de ação</b>	<b>Descrição</b>
Ações centradas na resolução do problema	Formular hipótese (FH)	Formula hipóteses que lhe permitam explicar o problema
	Introduzir informação (II)	Introduz informação que não relaciona diretamente com o problema/A informação não contribui para o desenvolvimento da resposta ao problema
	Mobilizar conhecimento científico (MC)	Identifica incorreções científicas e aponta caminhos para a sua melhoria
	Concluir (C)	Dá uma resposta ao problema
Ações centradas na gestão do funcionamento do grupo/Interação explícita entre pares	Dar orientação ao grupo (OG)	Dá uma sugestão ao grupo sobre o tipo de tarefa que tem que realizar; corrige os colegas do grupo
	Dar orientações a colegas (OC)	Dá uma sugestão /avalia o trabalho de outros grupos
	Solicitar orientação ao grupo (SG)	Solicita ao seu grupo uma orientação de forma a progredir na resposta ao problema
	Solicitar orientação a colegas (SC)	Solicita a elementos de outro grupo uma orientação de forma a progredir na resposta ao problema
	Reconhecer a avaliação/orientação dos colegas (SC)	Reconhece a avaliação ou orientação dos colegas do seu grupo ou de outro grupo
Ações orientadas para o professor	Mobilizar conhecimento científico mediante orientação (MC2)	Corrige linguagem científica com base nas orientações da professora Melhora a sua intervenção com base nas orientações/solicitações da professora
	Solicitar orientação ao professor (SP)	Solicita ao professor uma orientação de forma a progredir na resposta ao problema
	Responder ao professor (RP)	Dá uma resposta a uma questão ou comentário realizado pelo professor na zona de comentários
Ações centradas na organização e edição	Corrigir língua Portuguesa (CL)	Corrige as incorreções na linguagem
	Organizar informação (ORG)	Altera fontes; cores; organização da página

Após a codificação das diferentes interações dos alunos entre si, todas as ações dos alunos foram contabilizadas e foi calculada a sua frequência relativa face às ações do grupo, tendo em consideração a totalidade das ações dos diferentes grupos. Foi ainda analisada a percentagem das interações referidas face aos grupos que concluem o desafio em comparação com os que não o fazem. Destaca-se nesta análise as interações explícitas

estabelecidas pelos alunos. Mostra-se ainda uma análise da frequência relativa das ações dos grupos na sua totalidade, por subcategoria de análise. Apresenta-se igualmente a subcategorização das interações de cada grupo, mostrando a sua frequência relativa dentro das ações de cada grupo. A análise descrita é realizada por desafio, apresentando-se exemplos ilustrativos ao longo da mesma.

No final desta análise por desafio, apresenta-se um resumo, tendo em consideração os dados dos três desafios. Neste resumo são destacados os seguintes tópicos: conclusão da tarefa, fundamentação da tarefa, número total de interações estabelecidas pelos alunos, frequência relativa total das categorias, relacionadas com a interação entre pares, e ainda a frequência relativa das ações mais e menos realizadas pelos alunos na sua interação entre pares.

Em relação à segunda questão de investigação, procedeu-se à codificação das diferentes interações dos alunos com a professora assim como o feedback dado pela mesma. Na categorização das ações de feedback da professora (Quadro 3.5), a categorização apresenta-se predominantemente com recurso a categorias teóricas, resultantes da revisão da literatura (Bell & Cowie, 2002; Black, 1998; Black et al., 2003), à exceção da categoria de orientação processual que emergiu dos dados recolhidos.

Quadro 3.5

*Categorias de análise da intervenção da professora.*

Tipo de intervenção	Descrição
Encorajamento (E)	Aponta os aspetos positivos da intervenção dos alunos e incentiva a melhorar o trabalho
Avaliação da resposta em termos científicos (AC)	Identifica incorreções científicas e aponta estratégias para a sua melhoria
Avaliação da resposta em termos da linguagem (AL)	Identifica incorreções na linguagem
Incitação à mobilização de conhecimento científico (IMC)	Desafia ideias e incentiva o desenvolvimento de novas ideias e à sua fundamentação
Orientação processual (OP)	Orienta os alunos sobre como organizar a resposta e dá sugestões de recursos que eles podem utilizar
Incitação à interação de pares (IIP)	Incita à interação entre elementos do grupo ou entre grupos



Todas as ações de cada grupo relacionadas com as ações de interação com a professora foram contabilizadas, e foi calculada a sua frequência relativa face às ações à totalidade dos grupos. Foi ainda estabelecido o número de interações com a professora e a sua percentagem face aos grupos que concluem o desafio em comparação com os que não o fazem. Apresenta-se ainda a contabilização das ações de feedback da professora, assim como a sua frequência relativa a cada grupo. Foram similarmente analisadas as ações de feedback da professora na sua totalidade por subcategoria de análise. Expõe-se também a subcategorização das interações de cada grupo com a professora, mostrando-se a sua frequência relativa dentro das ações de cada grupo. A análise descrita é realizada por desafio, apresentando-se exemplos ilustrativos ao longo da mesma.

No final desta análise por desafio, apresenta-se um resumo, tendo em consideração os dados dos três desafios, destacando-se separadamente as ações de feedback da professora e de interação com os alunos.

Para análise da terceira questão de investigação, foram consideradas os dados recolhidos nas duas entrevistas realizadas, procedendo-se inicialmente a uma transcrição na íntegra das respostas dadas pelos alunos. Segundo Kvale (1996), não existe uma forma única para se fazer a transcrição, existindo, no entanto, alguns padrões que podem ser escolhidos. Optou-se, assim, por uma transcrição integral, palavra a palavra. Após a leitura das respostas dadas por cada interveniente, selecionaram-se extratos da mesma, que fossem relevantes para a análise da questão em causa. Na posterior análise das respostas às entrevistas foram tidas em linha de conta três categorias de análise: potencialidades e limitações do *wiki*; interação entre pares e o *wiki*; feedback do professor e o *wiki*.



## Capítulo IV

### Resultados

Neste capítulo apresentam-se os resultados deste trabalho que teve como finalidade analisar a de que forma a ferramenta digital *wiki* pode contribuir para a avaliação formativa. A estrutura adotada neste capítulo tem por base a descrição dos resultados referentes às questões que orientam este trabalho. Desta forma, este capítulo encontra-se organizado em três secções: A interação entre pares como agente potencializador da construção de conhecimento numa ferramenta colaborativa como o *wiki*; O feedback do professor como agente potencializador da construção de conhecimento numa ferramenta colaborativa como o *wiki*; Potencialidades e limitações reconhecidas pelos alunos sobre a ferramenta e importância do feedback e avaliação de pares para a construção de conhecimento nesta ferramenta.

#### **A interação entre pares como agente potencializador da construção de conhecimento numa ferramenta colaborativa como o *wiki***

Para analisar como a interação entre pares potencializou a construção de conhecimento, nesta ferramenta, procedeu-se à análise das edições dos alunos, ao longo da resolução das três tarefas.

Pretendeu-se com esta análise relacionar a fundamentação e organização da página apresentada por cada grupo com o número de interações estabelecidas, com um maior destaque na interação explícita entre os diferentes elementos do grupo, nos vários registos escritos possíveis no *wiki*. Nesta análise, considerou-se interação explícita entre pares o uso da zona de comentários (ZC), a página do grupo (PG) e o histórico de página (HP) para a orientação de pares e/ou solicitação de orientação pelos pares, assim como o seu reconhecimento, tanto entre elementos do grupo como fora do grupo. Dentro das

interações estabelecidas pelos alunos, foi também analisada o tipo dessa mesma interação, de acordo com as categorias referidas no capítulo III.

Iniciou-se a análise, procedendo-se à observação dos dados referentes ao desafio 1, quanto à sua conclusão, fundamentação e relação com o número de interações entre pares estabelecidas.

#### Quadro 4.1

*Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 1, fundamentação e organização da resposta ao desafio e interação entre pares.*

	Grupos que concluíram											Grupos que não concluíram				
	G1	G2	G3	G5	G6	G9	G10	G11	G13	G14	G16	G4	G7	G8	G12	G15
Fundamentação da tarefa/organização da resposta	Fr	Med	B	B	Med	Med	B	B	B	Med	Med	Fr	Fr	Fr	Med	Fr
Nº Interações entre elementos do grupo	11	24	30	17	31	23	57	41	15	14	24	6	3	9	21	1
% de interações	88% (287)											12% (40)				
Nº de Interações explícitas entre pares	2	11	13	0	8	9	20	14	5	6	11	0	1	3	7	0
% de Interações explícitas entre pares	90% (99)											10% (11)				

Fr – Fraca; Med – Média; B – Boa

A análise das respostas dos alunos no *wiki* revela que onze grupos concluíram o desafio e cinco não concluíram (G4, G7, G8, G12 e G15). Pode-se igualmente observar que os grupos que concluíram são os que apresentaram uma fundamentação mais completa e organizada nas suas páginas em resposta ao desafio proposto. São exceção a esta tendência os grupos 1 e 12. No entanto, é de realçar que o grupo 12, apesar de não apresentar uma resposta ao problema, mostrou uma boa organização da informação relacionada com o desafio proposto e apenas não respondeu explicitamente a este. Este grupo apresentou também uma significativa interação explícita entre pares (7 das 21 interações do grupo são de interação explícita) em comparação com os outros grupos que não concluem.

É de salientar também que os grupos que não concluíram tentaram interagir inclusive explicitamente, como é exemplo o comentário do G8 ao G3: “... obrigado pela crítica, mas podes dizer-me onde essa informação se encontra? Muito obrigado!”. Mas, apesar desta interação, são os que apresentaram um nível de participação mais baixo (apenas 12% das intervenções dos alunos no desafio correspondeu às intervenções destes grupos). Quanto ao grupo 1, apesar de ter apresentado uma resposta ao desafio proposto, a

sua fundamentação foi bastante fraca. Este grupo foi também o que apresentou o menor de interações entre os seus elementos (11 interações) em comparação com os outros grupos que concluíram o desafio.

Verificou-se ainda que os grupos que concluíram foram também, na sua maioria (9 dos 11 grupos), os que apresentaram a maior interação explícita de pares no *wiki*, recorrendo à utilização da zona dos comentários para o efeito. Estas interações apresentaram-se, por exemplo, na forma de solicitações ou orientações ao próprio grupo, como são exemplos as seguintes afirmações: “Como é que se cola uma imagem no wiki?” (G6; ZC) ou ainda:

“Oi grupo, eu apaguei logo no início, onde dizia a nossa ideia em relação ao desafio n.º1 (...) Quando editam tentem por tanto nos títulos como no texto sempre o mesmo tipo e tamanho de letra. Já tive a colocar tudo igual, mas não se esqueçam” (G3, ZC)

Mas também na forma de orientações a colegas de outros grupos, reforçando muitas vezes as suas orientações com frases e/ou simbologia gráfica de encorajamento (ver uso da simbologia gráfica no fim do extrato abaixo), ou ainda, justificando as suas sugestões. Estas orientações por vezes focaram-se em espetos de conteúdo, como no caso deste comentário do grupo 11 ao grupo 10:

“... quando o vídeo tem um nome errado tens de dizer que está mal , tipo não se diz " circuito em paralelo" diz-se "elementos em paralelo" e acho que era porque estava em espanhol. Nota: Espero que tenha ajudado ;)” (G10; ZC)

No entanto, na sua maioria referiram-se a aspetos de organização da página, ilustrado na seguinte intervenção do grupo 3: “Olá grupo 2, acho que o desafio lançado pela professora deveria estar antes da "matéria" porque assim ficava melhor e menos confuso, ou seja, as pessoas percebiam o motivo daquele desafio.” (G2; ZC).

Para se compreender melhor de que forma os alunos interagiram durante a resolução do desafio, assim como quais as ações mais relevantes para os alunos durante a sua realização, analisaram-se os resultados referentes ao tipo de ação utilizada pelos alunos, e sua frequência relativa, durante a resolução do desafio (Quadro 4.2).

No que respeita ao tipo de ações a que os alunos recorreram para a resposta ao desafio 1, na sua interação entre pares, verifica-se que estas dividiram-se maioritariamente entre ações centradas na resolução do problema (40,9%) e ações centradas na interação explícita de pares (41,3%).

#### Quadro 4.2

*Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos na interação entre pares, relativamente ao desafio 1.*

	Tipo de ação	Nº de ações	%
Ações centradas na resolução do problema (total = 104)	Formulação de hipótese	13	5,1%
	Introdução de informação	33	13,0%
	Mobilização de conhecimento científico	45	17,7%
	Conclusão	13	5,1%
Ações centradas na gestão de funcionamento do grupo/interação explícita entre pares (total = 105)	Solicitação de orientação ao grupo	5	2,0%
	Orientação ao grupo	8	3,1%
	Solicitação de orientação a colegas	1	0,4%
	Orientação a colegas	78	30,7%
	Reconhecimento da orientação/avaliação dos colegas	13	5,1%
Ações centradas na correção da língua portuguesa e organização da página (total = 45)	Correção da língua portuguesa	17	6,7%
	Organização da informação	28	11,0%
Total		254	

Para além disso, a análise das intervenções dos diferentes grupos revela que estes recorreram em grande parte à mobilização de conhecimento científico (17,7%) para a resolução do problema e na orientação dos colegas exterior ao seu grupo (36,2%), através da avaliação das suas páginas, inserindo nas mesmas sugestões de melhoria, utilizando a zona de comentários para o efeito, como é exemplo o seguinte comentário do G10 ao G14: “A ideia da banda desenhada é excelente para responder ao desafio, mas podiam aprofundar as respostas e complementá-las com mais informação.”. A situação anterior também é visível neste comentário do G10 ao G9: “Deveriam ter acrescentado mais informação (como os diferentes tipos de circuitos elétricos) no desafio 1 dado que esta está um pouco pobre e no geral mal organizada.”.

Alguns comentários efetuados pelos alunos levaram os grupos a tentar melhorar as suas respostas, como se pode verificar através das seguintes interações, onde o grupo 1, ao ser orientado pelo grupo 2, tenta complementar a informação colocada na sua página: “O grupo acha que não estão a responder ao desafio feito.” (G1; ZC)

Este comentário levou o grupo 1 a introduzir mais informação.

“Um circuito elétrico é um conjunto de elementos ou componentes, ligados numa dada sequência, formando um percurso ou caminho por onde vai passar a corrente elétrica. Os circuitos elétricos são geralmente constituídos por:

Fonte de energia- Fornece a energia necessária para que a corrente elétrica circule no circuito. Algumas fontes de energia elétrica produzem-na a partir de uma outra forma de energia (as pilhas transformam energia química em energia elétrica).Exemplos: Pilhas, baterias, dínamos, alternadores.

Aparelhos recetores- Transformam a energia elétrica que recebem, numa outra forma de energia. Exemplos: Aquecedores, secadores de cabelo, batedeiras, ventoinhas, lâmpadas, etc.

Fios de ligação- Estabelecem a ligação entre os vários elementos do circuito elétrico. São constituídos por fios condutores (que podem ser de cobre, por exemplo) envolvidos por um isolador (normalmente plástico).” (G2; PG)

Posteriormente, o grupo 3 efetuou uma avaliação do trabalho realizado pelo grupo 1, e embora se reconheça alguma melhoria no trabalho, a avaliação efetuada continua a revelar elementos em falta na página do grupo 1, face aos critérios de avaliação, nomeadamente as fontes consultadas: “O grupo 1 tem tudo bem organizado contudo acho que deveriam ter mais informação, e não se esqueçam de colocar as fontes consultadas” (G1; ZC).

Relativamente à mobilização de conhecimento, os grupos tinham autonomia para desenvolver a sua página da forma que considerassem mais adequada, o que resultou em que as interações entre elementos do grupo surgissem em diferentes locais de grupo para grupo.

O grupo 2, por exemplo, optou por usar a própria página para a ação de mobilização de conhecimento e orientação dos elementos do grupo. Neste caso, a aluna formulou algumas hipóteses de resposta ao problema na própria página e orientou o trabalho do grupo, no mesmo local.

“Para respondermos à pergunta da Vanádia temos várias hipóteses, como por exemplo,

->a qualidade:

->o tipo de lâmpada:

(falta os diferentes tipos)

Nota: Os tipos de lâmpadas mais utilizados são a incandescente e a fluorescente.

As incandescentes possuem um filamento que funciona como resistência, mas tem a sua desvantagem, por ser muito longo e fino, pode ter algumas partes que se rompem com mais facilidade, fazendo com que a lâmpada deixe de funcionar.

Pode ser devido ao número de vezes que esta é ligada, pois cada vez que o interruptor é acionado, a temperatura desse filamento aumenta (1200°Celsius).

Já as lâmpadas fluorescentes funcionam de forma um pouco diferente. (falta

descrever como funciona as fluorescentes-último site).

->o tempo de vida útil da lâmpada:

As lâmpadas são fabricadas para uma vida útil de 1200 a 1500 horas, o que depende do uso que se dá a estas. Acender as lâmpadas, muitas vezes repetidas vai diminuir o seu tempo de funcionamento.

Fontes consultadas:

<http://pt.slideshare.net/guest003822/circuitos-eletricos-2331133>

[http://www.ecocasa.pt/energia\\_content.php?id=1](http://www.ecocasa.pt/energia_content.php?id=1)

<http://super.abril.com.br/ciencia/determina-duracao-lampada-residencial-440121.shtml>

(Entre parênteses, coloquei algumas coisas que o resto do grupo pode acrescentar)”

(G2; pg)

Após a intervenção da colega, outro elemento do grupo complementou a ideia da colega, na página do grupo, acrescentando os tipos de lâmpadas existentes, conforme solicitado pela mesma.

“São cinco os principais tipos de lâmpadas para o uso doméstico:

Lâmpadas fluorescentes compactas

Lâmpadas fluorescente tubulares

Díodos Emissores de Luz (LED)

Lâmpadas de halogéneo

Lâmpadas incandescentes” (G2; PG)

Já o grupo 3 optou por utilizar tanto o histórico da página como a zona de comentários para justificar algumas das suas opções e solicitar ou orientar o trabalho do grupo. A seguinte intervenção foi colocada no histórico de página por um elemento do grupo: “... pões a imagem em vez do link para ser mais fácil.”, mas posteriormente um colega de grupo opta por usar a zona de comentários:

“Oi grupo, eu apaguei logo no início, onde dizia a nossa ideia em relação ao desafio n.º1, pois cá em baixo como já devem ter reparado estava novamente a resposta ao desafio n.º1. Quando editam tentem por tanto nos títulos como no texto sempre o mesmo tipo e tamanho de letra. Já tive a colocar tudo igual, mas não se esqueçam. P.S se não concordarem com o que eu fiz digam sff.” (G3; ZC)

No entanto, a maioria dos grupos optou por realizar a mobilização de conhecimento na página, mas as orientações ao grupo na zona de comentários. Esta situação pode dever-se ao facto de, neste desafio, essa orientação ter sido maioritariamente exterior ao grupo (36,2% de 41,3% de interações explícitas são exteriores ao grupo).

A possibilidade de cada grupo poder apresentar e fundamentar a sua resposta ao desafio da forma que considerasse mais adequada, levou também a diferentes formas gráficas de apresentação da mesma, nas páginas de cada grupo. Os grupos 2 e 14



recorreram, por exemplo, à construção de bandas desenhadas para apresentar a resposta ao desafio (Figura 4.1 e 4.2).



Figura 4.1 Banda desenhada construída recorrendo à ferramenta PIXTON® (grupo 2).

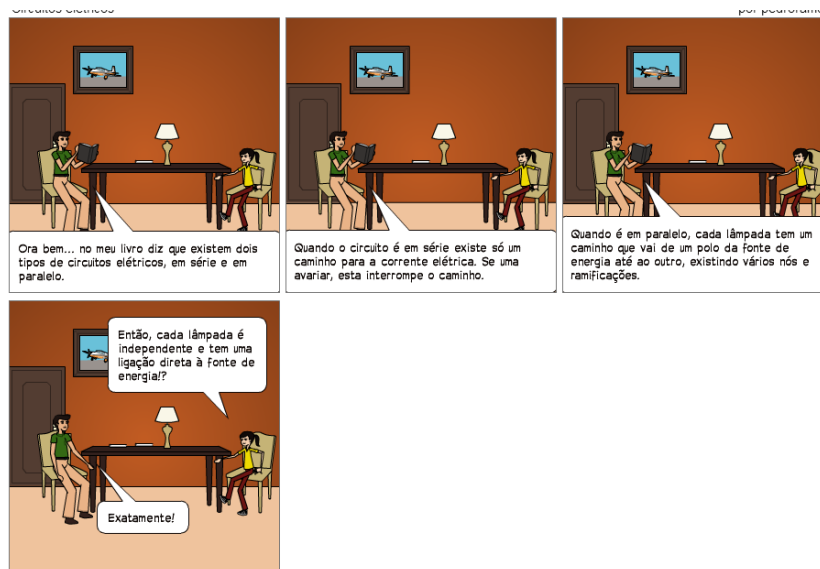


Figura 4.2 Banda desenhada construída recorrendo à ferramenta PIXTON® (grupo 14).

Já o grupo 11 respondeu ao desafio construindo um recurso através da ferramenta GOANIMATE® (Figura 4.3).



Figura 4.3 Resposta do grupo 11, ilustrada através da utilização da ferramenta GOANIMATE®.

Para compreender-se melhor de que forma os alunos, dentro do seu grupo, interagiram durante a resolução do desafio, considerou-se também importante analisar as diferentes interações por grupo, durante a realização do desafio, que se apresentam no quadro seguinte.

#### Quadro 4.3

*Número e frequência relativa das ações dos alunos durante a realização do desafio 1, referente à interação entre pares, por grupo.*

Tipo de ação	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
FH	2 (18%)	3 (13%)	1 (3%)	1 (17%)	3 (18%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)
II	1 (9%)	2 (8%)	3 (10%)	2 (33%)	3 (18%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	7 (12%)	3 (7%)	3 (14%)	1 (7%)	1 (7%)	1 (100%)	1 (4%)
MC	4 (36%)	2 (8%)	4 (13%)	1 (17%)	2 (12%)	2 (6%)	1 (33%)	1 (11%)	3 (13%)	8 (14%)	4 (10%)	4 (19%)	3 (20%)	1 (7%)	0 (0%)	5 (21%)
C	0 (0%)	4 (17%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	1 (2%)	1 (2%)	0 (0%)	1 (7%)	1 (7%)	0 (0%)	2 (8%)
Total	7 (64%)	9 (38%)	9 (30%)	4 (67%)	8 (47%)	8 (26%)	1 (33%)	2 (22%)	5 (22%)	16 (28%)	8 (20%)	7 (33%)	5 (33%)	4 (24%)	1 (100%)	8 (33%)
CL	0 (0%)	1 (4%)	2 (7%)	1 (17%)	1 (6%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (9%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (8%)
ORG	1 (9%)	1 (4%)	5 (17%)	0 (0%)	4 (24%)	3 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	6 (11%)	3 (7%)	2 (10%)	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)
Total	1 (9%)	2 (8%)	7 (23%)	1 (17%)	5 (29%)	7 (23%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	11 (19%)	4 (10%)	2 (10%)	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (13%)
SG	1 (9%)	0 (0%)	2 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
OG	1 (9%)	1 (4%)	3 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (8%)
SC	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
OC	0 (0%)	7 (29%)	8 (27%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (23%)	1 (33%)	1 (11%)	7 (30%)	17 (30%)	12 (29%)	5 (24%)	5 (33%)	5 (36%)	0 (0%)	3 (13%)
RAO	0 (0%)	3 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	3 (5%)	2 (5%)	2 (10%)	0 (0%)	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	2 (18%)	11 (46%)	13 (43%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (26%)	1 (33%)	3 (33%)	9 (39%)	20 (35%)	14 (34%)	7 (33%)	5 (33%)	6 (43%)	0 (0%)	5 (21%)

Ao analisar as intervenções dos diferentes grupos é de salientar que os grupos que concluíram o desafio apresentaram uma maior diversidade de ações durante a resolução do mesmo, à exceção do grupo 5, que não apresentou qualquer interação explícita entre pares. Já os grupos que não concluíram centraram a maioria das suas intervenções na resolução do problema, e dentro destas, na introdução da informação não relevante para a resolução do desafio (e.g. G4 e G15). É de referir também que apesar de ter existido uma elevada

interação entre pares, apenas 6 grupos interagiram explicitamente dentro do seu grupo, durante a resolução do desafio.

Similarmente à análise efetuada do desafio 1, iniciou-se a análise do desafio 2, procedendo-se à análise dos dados referentes ao desafio, quanto à sua conclusão, fundamentação e relação com o número de interações entre pares estabelecidas.

#### Quadro 4.4

*Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 2, fundamentação e organização da resposta ao desafio e interação entre pares.*

	Grupos que concluíram												Grupos que não concluíram			
	G2	G3	G4	G6	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G16	G1	G5	G7	G15
Fundamentação da tarefa/organização da resposta	B	B	Fr	B	Fr	Med	B	B	Med	Med	B	B	Med	Fr	Med	Med
Nº Interações dos elementos do grupo	19	30	13	15	9	11	47	32	9	7	11	30	14	4	9	21
% de Interações	83% (233)												17%(48)			
Nº de Interações explícita entre pares	4	13	8	6	2	2	6	1	0	1	1	8	5	0	1	5
% de Interações explícita entre pares	83%(52)												17%(11)			

A análise das respostas dos alunos no *wiki* revela que apenas quatro grupos não concluíram o desafio (G1, G5, G7, e G15). Pode-se ainda verificar que os grupos 1, 7 e 15 apesar de não terem apresentado uma resposta explícita ao desafio mostram uma boa organização da informação relacionada com o desafio proposto na sua página.

O grupo 7, por exemplo, inicia o desafio, colocando uma hipótese: “A Vanádia podia ter levado um choque se tivesse tocado no secador enquanto o seu corpo ainda estava húmido, porque ambos a água da torneira e o corpo humano são bons condutores de eletricidade.” (G7; PG)

Posteriormente, complementa a informação colocada, corrigindo também algumas ideias no discurso:

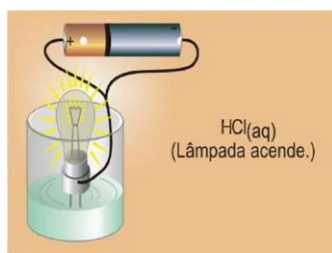
“Os secadores têm uma ventoinha e uma resistência. Quando os ligamos, a corrente elétrica que os percorre faz aquecer a resistência e a ventoinha faz com que esse calor saia para que consigamos secar os cabelos. A conclusão disto é que estes aparelhos são percorridos por corrente elétrica, que nos pode matar se não tivermos cuidado. A água da torneira e o corpo humano contém iões que são ~~bons~~ bons condutores de ~~eletricidade~~ eletricidade e o estarmos

molhados, com essa água, deixamos de criar tanta resistência à passagem da corrente elétrica e podemos apanhar um choque

Fontes consultadas: <https://nannileite.wordpress.com/2009/10/13/perigos-com-secadores-e-chapinhas/>”

(G7; PG)

Na sequência desta ação, uma aluna do grupo 3 apresentou a seguinte sugestão na zona de comentários do grupo 7: “Olá grupo 7, acho que deveriam de colocar algumas imagens no vosso trabalho para dar outro ar.” Esta ação levou a que o grupo reconhecesse a orientação dada e melhorasse o desenvolvimento da resposta face ao desafio, mobilizando conhecimento científico, na sua página: “A água em si própria, não é uma condutora de eletricidade, mas como há partículas e elas conseguem-se mover, a água torna-se num condutor de eletricidade. ”. Inclusive, o grupo procedeu à ilustração da sua informação recorrendo ao uso de uma imagem:



*Figura 4.4* Imagem colocada pelo grupo 11 na sua página.

O reconhecimento da orientação é explícito na afirmação colocada, no histórico de página do grupo, após a edição anterior: “como a (...) deu a ideia, pus uma imagem acerca do desafio 2 e acrescentei informação”.

Desta forma verificou-se, que apesar de os grupos que não concluíram serem novamente os que apresentaram um nível de participação mais baixo (apenas 17% das intervenções dos alunos no desafio corresponde às intervenções destes grupos), observou-se, à exceção do grupo 5, um aumento de interação entre pares, nestes grupos.

À semelhança do desafio 1, para compreender-se melhor de que forma os alunos interagiram durante a resolução do desafio, assim como quais as ações mais relevantes para os alunos durante a realização do mesmo, analisaram-se os resultados referentes ao tipo de ação utilizada pelos alunos, e sua frequência relativa, durante a resolução do desafio.

#### Quadro 4.5

*Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos na interação entre pares, relativamente ao desafio 2.*

	Tipo de ação	Nº de ações	%
Ações centradas na resolução do problema (total = 103)	Formulação de hipótese	11	4,8%
	Introdução de informação	26	11,4%
	Mobilização de conhecimento científico	54	23,6%
	Conclusão	12	5,2%
Ações centradas na interação explícita entre pares (total = 63)	Solicitação de orientação ao grupo	6	2,6%
	Orientação ao grupo	17	7,4%
	Solicitação de orientação ao colegas	3	1,3%
	Orientação aos colegas	19	8,3%
	Reconhecimento da orientação/avaliação dos colegas	18	7,9%
Ações centradas na correção da língua portuguesa e organização da página (total = 63 )	Correção da língua portuguesa	25	10,9%
	Organização da informação	38	16,6%
Total		229	

No que respeita ao tipo de ações a que os alunos recorreram para a resposta ao desafio 2, na sua interação de pares, esta focou-se em ações centradas na resolução do problema (45%), tendo a interação explícita entre pares diminuído (27,5% em comparação com 36,2% no desafio anterior). No entanto, a interação entre elementos do próprio grupo aumentou (10% em comparação com 5,5% no desafio anterior). Estas ações refletiram tanto solicitações ao grupo: “Grupo, alguma pode por o desafio 2 lá em cima e separa-lo do desafio 1 é que no tablet não consigo fazer.” (G6; ZC) como justificação de opções tomadas e orientações ao grupo: “(...) Ainda não está perfeito mas está melhor, deixo esta tarefa de colocar a informação bem organizada com a (...). (...) já completei mais ou menos com o que pediste. Agora podem dizer os materiais maus condutores e porquê. (G3; ZC)

Observou-se ainda um aumento do número de ações relacionadas com a correção da língua portuguesa e organização da página (27,5% em comparação com 17,7% no desafio anterior).

<del>eletricidade</del>	<del>eletricidade.</del>
<del>Madeira;</del>	<del>Madeira;</del>

*Figura 4.5 Correções de língua portuguesa (G2; PG)*

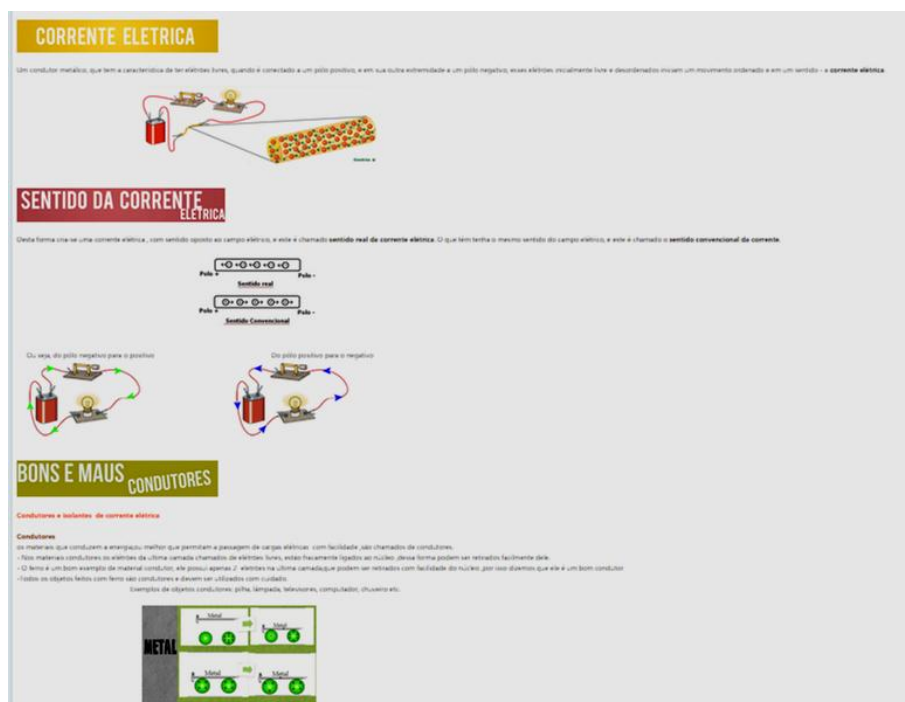


Figura 4.6 Inserção de títulos na página (G11; PG)

Esta situação pode dever-se ao facto dos grupos terem começado a mostrar-se mais à vontade com o uso da ferramenta e com a gestão do grupo e da sua página. O aumento da quantidade de informação presente na página também pode ter conduzido a um maior cuidado na sua organização, por parte dos grupos.

Observou-se ainda que houve um aumento na variedade de ferramentas digitais utilizadas para a construção de recursos pelos próprios grupos, em detrimento do uso de recursos já disponibilizados na internet, para a elaboração da resposta ao desafio. Quatro grupos, por exemplo, recorreram a diferentes aplicações digitais para a apresentação das suas conclusões.

O grupo 9 preferiu recorrer à construção de um avatar, através da ferramenta VOKI®.



<http://www.voki.com/pickup.php?scid=11041608&height=267&width=200>

Figura 4.7 Avatar realizado recorrendo à ferramenta VOKI® (G9; PG).

O grupo 2 optou por recorrer à ferramenta PIXTON para a construção de uma banda desenhada digital.

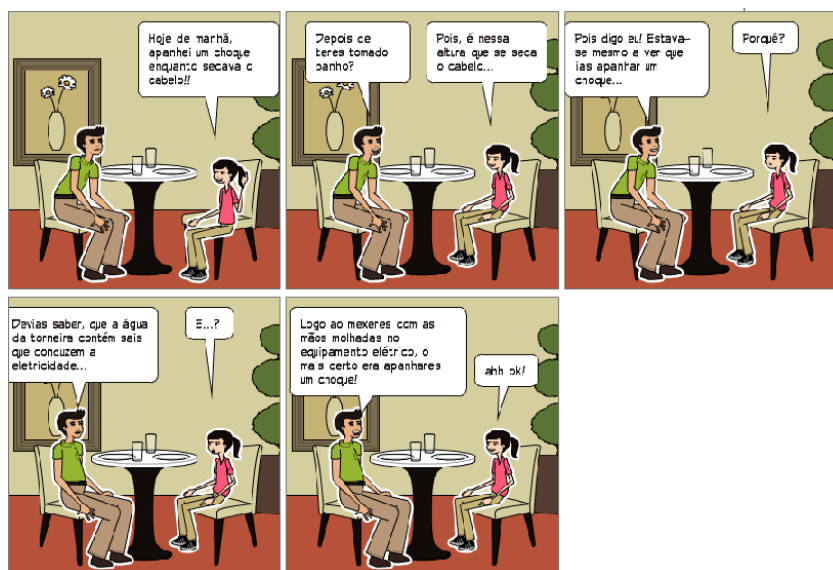


Figura 4.8 Banda desenhada construída recorrendo à ferramenta PIXTON® (G2; PG).

O grupo 14 preferiu digitalizar um desenho efetuado previamente em papel, para complementar a sua resposta ao problema.

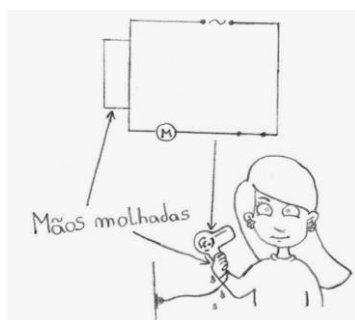


Figura 4.9 Desenho realizado pelo grupo e digitalizado, posteriormente colocado na página (G14; PG).

E, por fim, o grupo 11 elegeu a ferramenta GOANIMATE® para a construção da resposta, construindo uma pequena animação.



[https://www.youtube.com/watch?v=kGjArA\\_w\\_Vc](https://www.youtube.com/watch?v=kGjArA_w_Vc)

Figura 4.10 Animação construída na ferramenta GOANIMATE® (G11; PG)

A orientação/avaliação do trabalho dos colegas, apresentou-se também mais justificada, face ao desafio anterior, como se pode ler no seguinte comentário pelo G1 ao G3: “acho que nas fontes consultadas em textos onde diz (...),Informático, Pai de (...)(28/01/2015). acho que devia ser retirado, porque nem todos tem acesso a essa informação” (G3; ZC). Esta avaliação levou a que o grupo retirasse a informação e investigasse novas fontes para justificar a informação colocada.

Outros grupos, não só reconheceram a avaliação realizada pelos colegas, mas também demonstraram a sua intenção de as tomar em consideração no trabalho futuro. O grupo 3 colocou a seguinte avaliação da resposta ao desafio, por parte do grupo 1:

“Olá grupo, eu acho que as imagens deveriam ter uma legenda, porque seria mais fácil as pessoas identificarem o que cada imagem significa. Também deveriam de ter um lugar a dizer Fontes consultadas: com os links dos respetivos sites consultados, pois assim as pessoas poderiam ver onde retiraram informação e ir buscar mais.” (G1; ZC).

Após esta avaliação o grupo 1 respondeu na sua zona dE comentários, à avaliação realizada: “obrigado pela dica iremos utiliza-la em diante” (G3; ZC).

Observou-se também que os grupos tiveram em consideração, ao elaborar a resposta ao presente desafio, algumas críticas efetuadas na avaliação do desafio anterior. O grupo 11, por exemplo, reconheceu e utilizou a crítica efetuada para melhorar não só o desafio 1 (os títulos do desafio 1 foram editados durante a resolução do desafio 2) mas também o próprio desafio 2: “Coloquei a solução do 2 desafio (vídeo) e fiz algumas alterações ao tamanho do título das letras que nos foi criticado.” (G11; HP).

Para além disso, a análise das intervenções dos diferentes grupos revela que estes recorreram em grande parte à mobilização de conhecimento científico (23,6%) para a resolução do problema. Para isso, os grupos recorreram não só à consulta de fontes externas mas também à consulta das páginas dos diferentes grupos, como referido no histórico do grupo 1 (“...acrescentei informação ao desafio 2, mas fui a sites de outros grupos.”).

De seguida, analisam-se as diferentes interações por grupo, durante a realização do desafio 2, para compreender melhor de forma os alunos, dentro do seu grupo, interagiram durante a resolução do desafio.



#### Quadro 4.6

*Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 2, referente à interação entre pares, por grupo.*

Tipo de ação	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
FH	1 (7%)	1 (5%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (25%)	1 (7%)	1 (11%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (18%)	1 (5%)	1 (3%)
II	3 (21%)	1 (5%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)	2 (22%)	0 (0%)	1 (9%)	3 (6%)	3 (9%)	2 (22%)	3 (43%)	1 (9%)	0 (0%)	5 (17%)
MC	2 (14%)	6 (32%)	4 (13%)	1 (8%)	2 (50%)	1 (7%)	1 (11%)	3 (33%)	1 (9%)	9 (19%)	11 (34%)	2 (22%)	3 (43%)	2 (18%)	2 (10%)	4 (13%)
C	0 (0%)	2 (11%)	1 (3%)	1 (8%)	0 (0%)	1 (7%)	1 (11%)	1 (11%)	1 (9%)	1 (2%)	3 (9%)	1 (11%)	0 (0%)	1 (9%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	6 (43%)	10 (53%)	7 (23%)	2 (15%)	3 (75%)	4 (27%)	5 (56%)	5 (56%)	3 (27%)	13 (28%)	15 (47%)	5 (56%)	6 (86%)	6 (55%)	3 (14%)	10 (3%)
CL	0 (0%)	3 (16%)	2 (7%)	1 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11%)	1 (11%)	2 (18%)	3 (6%)	3 (9%)	2 (22%)	0 (0%)	1 (9%)	3 (14%)	3 (10%)
ORG	1 (7%)	1 (5%)	5 (17%)	2 (15%)	1 (25%)	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (27%)	14 (30%)	7 (22%)	1 (11%)	0 (0%)	1 (9%)	0 (0%)	1 (3%)
Total	1 (7%)	4 (21%)	7 (23%)	3 (23%)	1 (25%)	1 (7%)	1 (11%)	1 (11%)	5 (45%)	17 (36%)	10 (31%)	3 (33%)	0 (0%)	2 (18%)	3 (14%)	4 (13%)
SG	1 (7%)	1 (5%)	0 (0%)	1 (8%)	0 (0%)	1 (7%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (7%)
OG	1 (7%)	1 (5%)	5 (17%)	2 (15%)	0 (0%)	2 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14%)	0 (0%)	1 (5%)	4 (13%)
SC	1 (7%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
OC	1 (7%)	1 (5%)	3 (10%)	1 (8%)	0 (0%)	2 (13%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	4 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)	2 (10%)	2 (7%)
RAO	1 (7%)	1 (5%)	4 (13%)	4 (31%)	0 (0%)	1 (7%)	1 (11%)	0 (0%)	1 (9%)	2 (4%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (10%)	0 (0%)
Total	5 (36%)	4 (21%)	13 (43%)	8 (62%)	0 (0%)	6 (40%)	1 (11%)	2 (22%)	2 (18%)	6 (13%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (14%)	1 (9%)	5 (24%)	8 (27%)

Da análise do quadro pode-se observar que os vários grupos interagem de forma diferente durante a resolução do desafio, salientando-se que a interação entre elementos do mesmo grupo aumentou face ao desafio anterior (9 grupos em comparação com 6 grupos, no desafio 1) assim como o reconhecimento da orientação de pares (10 grupos em comparação com 7, no desafio 1).

Destacou-se o grupo 15, que no desafio 1 praticamente não editou (apenas editou uma vez), e neste desafio já apresentou uma elevada interação (11 interações entre pares, sendo que 5 são explícitas). Nesta interação, o grupo iniciou formulando uma hipótese, identificando as fontes consultadas.

“Resposta ao desafio 2  
(não sei exactamente se será isto)

R: Se derrubarmos um objecto eléctrico ligado na água seremos perseguidos por uma corrente eléctrica pois a água tem sais que são condutores da corrente eléctrica. Visto que a Vanádia estava com as mãos molhadas os sais da água conduziram a corrente eléctrica pelo secador fazendo-a apanhar um choque.

Informação retirada

de: <http://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=780>

(G15; PG)

Após esta ação, uma aluna do grupo 10 orientou o trabalho deste grupo, fazendo sugestões de melhoria. Na sua orientação refere uma questão colocada à professora, mas à qual a aluna acaba por responder sem intervenção da professora.

“Olá (...) vi a tua pergunta e tive a procurar sites com esse tipo de imagens, vê esta

[http://uab.ifsul.edu.br/tsiad/conteudo/modulo1/fis/fis\\_uc/at1/img/03.GIF](http://uab.ifsul.edu.br/tsiad/conteudo/modulo1/fis/fis_uc/at1/img/03.GIF)

Podes também por mais informação do desafio 2 como por exemplo os bons e maus condutores. Espero que tenha ajudado :)” (G15; ZC).

Esta orientação foi reconhecida através do seguinte comentário: “Obrigado pelo conselho (...)!” (G15; ZC). Em resultado, o grupo complementou a informação na página, considerando as orientações da colega, reconhecendo-as através do histórico de página: “Adicionei imagens e informação sobre os condutores elétricos porque achei um bom conselho da parte da (...) e decidi desenvolver esse assunto no meu grupo” (G15; HP).

De seguida, analisam-se os resultados do último desafio efetuado aos alunos. Similarmente aos desafios anteriores, procedendo-se à análise dos dados referentes ao desafio, quanto à sua conclusão, fundamentação e relação com o número de interações entre pares estabelecidas (Quadro 4.7).

A análise do desafio 3 permite notar que apenas três grupos não concluíram o desafio (G1, G5, G7). É de realçar que a não conclusão do desafio pelo grupo 1 coincidiu também com um problema de formatação da página deste grupo, que levou a que parte da informação colocada pelo grupo na página fosse eliminada, o que pode ter levado a uma certa desorganização no grupo. No entanto, foi possível a análise dessa mesma informação através do histórico da página, tendo esta indicado informação relevante ao desafio.

Também é possível observar que o número de intervenções dos diferentes grupos aumentou substancialmente. É de referir que o desafio 3 foi o que apresentou maior componente prática em sala de aula, e envolveu o teste das hipóteses em contexto de sala de aula. Esta situação pode ter levado a um maior número de edições tanto na formulação

de hipóteses como na sua posterior discussão, sendo desta forma também mais explícita a articulação das edições realizadas no *wiki* com as atividades de aula.

#### Quadro 4.7

*Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 3, nível participação dos alunos, na sua interação entre pares, e nível de desenvolvimento da resposta.*

	Grupos que concluíram													Grupos que não concluíram		
	G2	G3	G4	G6	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G1	G5	G7
Fundamentação da tarefa/organização da resposta	B	Med	Med	B	B	B	B	Med	Med	Med	B	Med	B	Med	Fr	Fr
Nº Interações dos elementos do grupo	37	42	38	65	27	11	58	36	21	18	22	28	49	30	3	10
% de interações	91% (452)													9% (43)		
Nº de Interações explícitas entre pares	11	25	25	31	8	2	28	19	11	9	14	10	22	10	1	2
% de Interações explícitas entre pares	94% (215)													6% (13)		

Esta situação pode ser ilustrada através das seguintes interações dos elementos do grupo 8. O grupo começa por formular uma hipótese.

**“HIPÓTESE 1** - Na imagem abaixo (foto capturada na aula prática de dia 23/02/15) encontra-se um circuito eléctrico em série e em paralelo. No ramo onde apenas se encontra 1 lâmpada, esta mesma tem um brilho muito mais intenso do que as 2 lâmpadas do ramo abaixo.

Isto pode explicar-se devido ao facto dos 4,5V da pilha, no primeiro ramo atuarem apenas numa lâmpada e assim essa recebe toda essa voltagem para transformar em energia luminosa, e quanto ao segundo ramo essa mesma voltagem tem de ser dividida por duas lâmpadas, logo estas vão ter um brilho menor.

A ideia do Estrôncio pode ser explicada da mesma forma que o circuito da foto! ” (G8, PG)



Figura 4.11 Fotografia tirada em aula e inserida na página do G8.

Posteriormente, o mesmo aluno propõe uma nova hipótese.

“HIPÓTESE 2 -O facto das lâmpadas no mesmo ramo não produzirem o mesmo brilho pode explicar-se com base no seguinte exemplo: uma lâmpada que tem ligação directa com um dos polos em específico\* pode ter mais brilho, ou seja, se tivermos um circuito eléctrico em série com duas lâmpadas, cada lâmpada vai ter uma ligação em que a carga vinda de um dos polos já passou pela outra lâmpada, logo uma delas poderá ter mais brilho.

\*Um destes polos(negativo ou positivo) é que vai ditar qual a lâmpada com mais brilho.” (G8;PG)

A partir destas ações, um colega de grupo avaliou as hipóteses colocadas pelo colega, o que resulta numa discussão da validade das hipóteses, entre os elementos do grupo.

“- Eu tenho a mesma opinião da Hipótese 1, como já demos na aula. Já na hipótese 2 não me revejo nela ... porque não consigo perceber a lógica; penso que a resposta acertada será mesmo a 1.

- (...) agora que demos a matéria na aula tenho a mesma opinião que tu, a segunda hipótese não é a correta... Mas (...) penso que o desafio 3 tem a ver com: diferença de potencial e intensidade de corrente. Concordas ?

- Sim mas no desafio 3 não sabemos se as lâmpadas são iguais, por exemplo... Acho que as 2 hipóteses (1 e 3) são válidas” (G8; ZC)

Este diálogo levou ao estabelecimento de uma terceira hipótese.

“HIPÓTESE 3 -Existem diferenças quanto ao tipo de lâmpada, pois podem emitir diferentes luminosidades, como lâmpadas incandescentes e fluorescentes que apresentam modos diferentes de emissão da luz, a primeira emite luz quando a corrente passa por aquele filamento que fica dentro da lâmpada e na segunda a luz é emitida por um gás.” (G8, PG)

Similarmente aos desafios anteriores, para perceber melhor de que forma os alunos interagiram durante a resolução do desafio, assim como quais as ações mais relevantes para os alunos durante a realização do mesmo, analisaram-se os resultados concernentes ao tipo de ação utilizada pelos alunos, e sua frequência relativa, durante a resolução do desafio (Quadro 4.8).

No que respeita ao tipo de ações a que os alunos recorreram para a resposta ao desafio 3, na sua interação de pares, verifica-se que esta foca-se maioritariamente em ações centradas na interação explícita de pares (52,1%), destacando-se as ações de orientação de colegas externos ao grupo e reconhecimento desta orientação nas ações dos diferentes grupos (26,5% e 10% respetivamente).

#### Quadro 4.8

*Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos na interação entre pares, relativamente ao desafio 3.*

	Tipo de ação	Nº de ações	%
Ações centradas na resolução do problema (total = 152)	Formulação de hipótese	53	12,1%
	Introdução de informação	12	2,7%
	Mobilização de conhecimento científico	67	15,3%
	Conclusão	20	4,6%
Ações centradas na interação direta de pares (total = 228)	Solicitação de orientação ao grupo	24	5,5%
	Orientação ao grupo	33	7,6%
	Solicitação de orientação ao colegas	10	2,3%
	Orientação aos colegas	116	26,5%
	Reconhecimento da orientação/avaliação dos colegas	45	10,3%
Ações centradas na correção da língua portuguesa e organização da página (total = 57)	Correção da língua portuguesa	28	6,4%
	Organização da informação	29	6,6%
Total		437	

Observa-se também um decréscimo substancial face à introdução de informação não relevante à resolução do desafio, pelos diferentes grupos, comparada com os desafios anteriores (2,7% em relação a 13% e 11,4% referentes aos desafios 1 e 2 respetivamente).

Os grupos continuaram também a explorar a forma gráfica como validar as suas hipóteses e fundamentarem as suas respostas. Os grupos 10 e 14 utilizaram ferramentas digitais de construção de circuitos elétricos para testar as suas hipóteses antes da aula.



Figura 4.12 Circuitos elétricos construídos através da simulação

<https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/circuit-construction-kit-dc> (G10; PG)

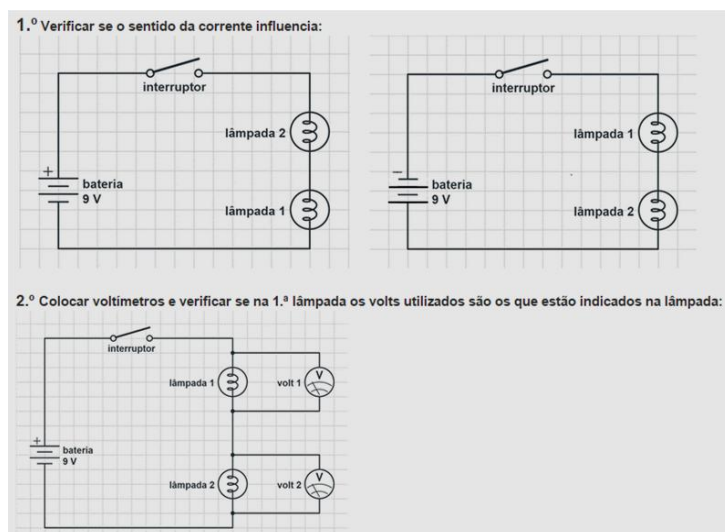


Figura 4.13 Planificação efetuada no endereço <http://www.circuitlab.com> (G14; PG).

Já o grupo 11 optou por esquemas desenhados e posteriormente digitalizados para a discussão e fundamentação das suas hipóteses.

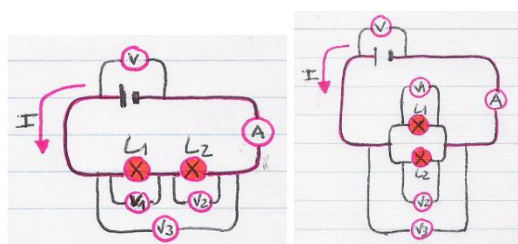


Figura 4.14 Esquemas desenhados para planificação da validação da hipótese (G11; PG).

Os grupos 4, 8 e 10 recorreram a fotos recolhidas na sala de aula para a ilustração das suas respostas ao desafio, após o teste das suas hipóteses.



Figura 4.15 Fotos recolhidas na aula e posteriormente colocadas na sua página pelo grupo 4.

O grupo 16 realizou um pequeno filme na sala de aula para ilustração das suas conclusões e colocou-o na página através da sua publicação prévia no youtube.

“Depois dos testes: A nossa opção estava certa, pois os volts são divididos pelas lâmpadas em série; Mas também depende do tamanho do cabo, ou seja, quanto maior o cabo menos brilho da a luz nas lâmpadas: lâmpada pois a resistência é maior

[https://www.youtube.com/watch?v=gklSJDv\\_sDU&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=gklSJDv_sDU&feature=youtu.be)” (G16; PG)

De seguida, analisam-se as diferentes interações por grupo, durante a realização do desafio 3, para compreender melhor de forma os alunos, dentro do seu grupo, interagiram durante a resolução do desafio.

#### Quadro. 4.9

*Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 3, referente à interação entre pares, por grupo.*

Tipo de ação	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
FH	4 (13%)	4 (11%)	3 (7%)	2 (5%)	0 (0%)	2 (3%)	2 (20%)	4 (15%)	3 (27%)	4 (7%)	3 (8%)	4 (19%)	3 (17%)	4 (18%)	5 (18%)	3 (6%)
II	2 (7%)	1 (3%)	1 (2%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (2%)	1 (10%)	1 (4%)	1 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
MC	3 (19%)	6 (16%)	4 (10%)	2 (5%)	1 (33%)	14 (22%)	1 (10%)	4 (15%)	1 (9%)	2 (3%)	4 (11%)	2 (10%)	2 (11%)	2 (9%)	3 (11%)	9 (18%)
C	2 (7%)	1 (3%)	2 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	9 (16%)	1 (3%)	1 (5%)	4 (19%)	1 (5%)	1 (4%)	5 (10%)
Total	11 (37%)	12 (32%)	10 (24%)	5 (13%)	1 (33%)	18 (28%)	4 (40%)	10 (37%)	5 (45%)	15 (26%)	8 (22%)	7 (33%)	7 (39%)	7 (32%)	9 (32%)	17 (35%)
CL	1 (3%)	3 (8%)	0 (0%)	4 (11%)	1 (33%)	4 (6%)	0 (0%)	1 (4%)	2 (18%)	4 (7%)	0 (0%)	2 (10%)	1 (6%)	0 (0%)	3 (11%)	2 (4%)
ORG	3 (10%)	6 (16%)	1 (2%)	3 (8%)	0 (0%)	7 (11%)	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	7 (12%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)
Total	4 (13%)	9 (24%)	1 (2%)	7 (18%)	1 (33%)	11 (17%)	0 (0%)	2 (8%)	2 (18%)	11 (19%)	0 (0%)	2 (10%)	1 (6%)	0 (0%)	3 (11%)	3 (6%)
SG	1 (3%)	3 (8%)	1 (2%)	5 (13%)	0 (0%)	6 (9%)	0 (0%)	1 (4%)	1 (9%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (7%)	3 (6%)
OG	3 (10%)	1 (3%)	5 (12%)	5 (13%)	0 (0%)	8 (12%)	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (14%)	2 (7%)	4 (8%)
SC	1 (3%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	1 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)	5 (18%)	0 (0%)
OC	2 (7%)	6 (16%)	16 (38%)	11 (19%)	0 (0%)	10 (15%)	0 (0%)	3 (11%)	0 (0%)	19 (33%)	16 (44%)	8 (38%)	8 (44%)	9 (41%)	1 (4%)	7 (14%)
RAO	3 (10%)	1 (3%)	2 (5%)	4 (11%)	0 (0%)	7 (11%)	2 (20%)	2 (7%)	1 (9%)	7 (12%)	3 (8%)	3 (14%)	1 (6%)	1 (5%)	0 (0%)	8 (16%)
Total	10 (33%)	11 (30%)	25 (60%)	25 (66%)	1 (33%)	31 (48%)	2 (20%)	8 (30%)	2 (18%)	28 (48%)	19 (53%)	11 (52%)	9 (50%)	14 (64%)	10 (36%)	22 (45%)

Da análise do quadro conclui-se que, à exceção de quatro grupos, todos os grupos interagiram explicitamente internamente na resolução do problema e todos interagiram

com, pelo menos, outro grupo. Observa-se também que existe uma uniformidade nas fases de resolução do problema, sendo que todos os grupos, exceto o grupo 5, apresentam hipóteses de resposta ao desafio e posterior discussão da mesma, recorrendo à mobilização de conhecimento científico para o efeito.

Um dos grupos no qual não houve interação explícita interna foi no grupo 12. O grupo inicia a resolução do problema através da formulação das suas hipóteses, por dois elementos diferentes do grupo:

“(…) Eu penso que quando as lâmpadas estão ligadas num circuito com elementos em paralelo as lâmpadas vão brilhar por igual, porque a eletricidade que divide-se para cada uma também é igual.

Nos circuitos com elementos em série como pudemos verificar na aula é diferente (a primeira lâmpada tem mais brilho que a segunda) a primeira lâmpada consome mais eletricidade que as outras deixando as outras receberem o resto da energia.” (G12; PG)

“(…) acho que as lâmpadas quando estão ligadas num circuito com elementos em paralelo as lâmpadas têm o mesmo brilho, porque recebem as duas a mesma electricidade.

Agora nos elementos em série já não acontece o mesmo porque a primeira lâmpada fica com mais electricidade, e o resto da electricidade que sobra reparte se pelas outras lâmpadas ficando elas com menos luz do que a primeira. (G12; PG)

Mas, numa fase seguinte, apenas um elemento foi responsável por todas as restantes intervenções durante a resolução do desafio. No seguimento da intervenção de três colegas, as quais se ilustram com o seguinte exemplo:

“Olá grupo. Acho as vossas opiniões muito interessantes, percebo o que querem dizer, no entanto, é importante tentarem explicar o porquê disto acontecer, tal como as minhas colegas referiram, o que poderá fazer com que o brilho das lâmpadas seja diferente mesmo estas estando no mesmo ramo? Será que o brilho das lâmpadas varia de circuito elétrico para circuito elétrico mesmo que este esteja montado da mesma forma? Será que o brilho das lâmpadas depende do sentido da corrente, da diferença de potencial, da intensidade da corrente ou da resistência elétrica? O que podem fazer ou que instrumentos podem usar para provar isto? Espero que vos tenha ajudado com algumas destas ideias. Bom trabalho!”

(Comentário do G10 ao G12; ZC)

O aluno reconhece a orientação dada: “Muito obrigado às 3! Compreendi+/- o que quiseram dizer, vou tentar colocar outras hipóteses ;)” (G12; ZC), e prossegue, colocando uma nova hipótese para resposta ao problema. Desta forma, a interação com elementos de outros grupos mostrou-se essencial para a resolução do desafio por parte deste grupo.



“Pesquisei um pouco e com base nalgumas dicas que o grupo 10 me deu o que pode influenciar o brilho das lâmpadas em cada um dos circuitos pode ser a resistência. Num circuito com elementos em série as resistências são somadas, assim a intensidade da corrente diminui a cada lâmpada que acrescentamos. Quantas mais lâmpadas, menor corrente elétrica e menos brilho.

Resistência-é a capacidade de um corpo qualquer se opor à passagem de corrente elétrica.” (G12; PG)

De seguida, apresenta-se um resumo relativamente à conclusão da tarefa pelos grupos e sua fundamentação, assim como o número de intervenções efetuadas, realçando-se as percentagens por categoria de análise da interação entre pares e ações mais e menos realizadas em cada desafio.

#### Quadro 4.10

*Resumo da conclusão da tarefa pelos diferentes grupos e ações realizadas.*

	Conclusão da tarefa		Fundamentação da tarefa			Nº de intervenções		Categoria			Ação realizada	
	NC	C	Fraca	Média	Boa	Total	Int. pares	RP	Int Exp P	CL/Org	+ usada	- usada
Desafio 1	5	11	5	6	5	327	254 (77,7%)	40,90%	41,30%	17,70%	OC (30,7%)	SC (0,4%)
Desafio 2	4	12	3	6	7	281	229 (81,5%)	45%	27,50%	27,50%	MC (23,6%)	SC (1,3%)
Desafio 3	3	13	2	6	8	495	437 (88,3%)	34,80%	52,10%	13%	OC (26%)	SC (2,3%)

Da análise do quadro verifica-se que o número de grupos que concluem o desafio aumenta com o decorrer dos desafios. Observa-se que a fundamentação e organização das respostas de uma forma geral também melhorou no desafio 2 face ao desafio 1, (3 Fr, 6 M, 7 B em contraste com 5 Fr, 6 M e 5 B do desafio 1) assim como para desafio 3 (2 Fr, 6 M e 8 B). É também de salientar o aumento de ações relacionadas com a correção da língua portuguesa e organização da página no desafio 2 (27,50% em contraste com 17,7% do desafio 1). O elevado número de ações relacionadas com esta categoria poderá estar relacionado não só com o aumento de informação na página, mas também com as avaliações realizadas pelos pares no decorrer do desafio 1 ou durante o próprio desafio 2, como se exemplifica de seguida.

Um elemento do grupo 15 procedeu a várias correções de língua e reorganização alguma informação presente na página, relativamente ao desafio 2. Após as alterações, o

elemento do grupo que as realizou, descreveu-as na zona de comentários. As alterações referidas anteriormente foram efetuadas tanto no texto do desafio 1 como do 2.

“houve alteração feita por mim no trabalho do (...)...Juntei algumas frases e corriji o português do trabalho dele porque algumas frases estavam mal construídas \ ortografia antiga mas o conteúdo do trabalho dele está muito bom.” (G15; ZC)

Já o grupo 9 foi avaliado pelo grupo 14, relativamente ao desafio 1, a nível da organização da página: “Os títulos não têm destaque e os links têm um tamanho de letra maior que o texto da resposta. Têm boas imagens, mas deviam ter legenda.” (G9, PG). Esta avaliação levou o grupo 14 a proceder a algumas alterações, como referiu no seu histórico de página: “com a crítica do (...) modifiquei as letras e organizei as fontes”.

Pode-se também observar que as ações relacionadas com a interação de pares aumentaram continuamente desde o desafio 1 até ao desafio 3, evidenciando que os alunos mostraram-se sucessivamente mais familiarizados com a utilização da ferramenta como ferramenta potencializadora de interação entre pares. Verificou-se também que as ações mais usadas pelos alunos, na sua interação de pares, no decorrer dos desafios dividem-se entre a mobilização de conhecimento científico e a orientação dos colegas (entre 23,6% e 30,7%), tendo, no entanto, os alunos quase não recorrido à solicitação da orientação a elementos externos ao grupo para a resolução das tarefas (entre 0,4% e 2,3%).

## **O feedback do professor como agente potencializador da construção de conhecimento numa ferramenta colaborativa como o *wiki***

Para analisar como o feedback da professora potencializou a construção de conhecimento, nesta ferramenta, procedeu-se à análise das edições dos alunos e da professora, ao longo da resolução das três tarefas.

Pretendeu-se com esta análise relacionar a fundamentação e organização da página apresentada por cada grupo com o feedback dado pela professora e o número de interações estabelecidas com a mesma, por parte dos alunos. Nesta análise, considerou-se o feedback

dado e a interação estabelecida com a professora tanto na zona de comentários (ZC) como na página do grupo (PG) e o histórico de página (HP). O feedback dado pela professora foi, maioritariamente, colocado na zona de comentários de cada grupo, de forma a este ajudar os alunos na resposta aos desafios, mas interferir o menos possível no trabalho desenvolvido na página de cada grupo. Dentro das interações estabelecidas, foi também analisada o tipo dessa mesma interação, de acordo com as categorias referidas no capítulo III. Foram consideradas interações com a professora, a solicitação explícita à professora de orientação ou reconhecimento da orientação dada, assim como a mobilização de conhecimento por parte dos alunos tendo em conta a orientação da professora.

Iniciou-se a análise, procedendo-se à observação dos dados referentes ao desafio 1, quanto à sua conclusão, fundamentação da resposta e relação desta fundamentação com o número de ações de feedback da professora e de interações entre alunos e professora.

#### Quadro 4.11

*Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 1, número de ações de feedback pela professora, número de ações de interação com a professora e nível de desenvolvimento da resposta.*

	Grupos que concluíram											Grupos que não concluíram				
	G1	G2	G3	G5	G6	G9	G10	G11	G13	G14	G16	G4	G7	G8	G12	G15
Fundamentação da tarefa/organização da resposta	Fr	Med	B	B	Med	Med	B	B	B	Med	Med	Fr	Fr	Fr	Med	Fr
Nº de Interações dos elementos do grupo	11	24	30	17	31	23	57	41	15	14	24	6	3	9	21	1
Nº de ações de feedback pela professora	10	9	14	17	16	12	17	18	5	6	10	7	5	5	11	1
% de ações de feedback	82% (134)											18% (29)				
Nº de ações de interação com a professora	1	2	1	4	8	8	10	15	4	4	8	1	1	4	5	0
% de ações de interação com a professora	83% (65)											17% (11)				

Através da leitura do quadro observa-se que os grupos que concluíram são os que, na sua maioria, apresentam um maior número de ações de feedback por parte da professora. É de referir que os grupos 7 e 15 praticamente não receberam qualquer tipo de feedback pois não iniciaram o desafio 1 dentro do prazo estabelecido, nem o tentaram

desenvolver durante o progresso dos desafios seguintes, o que era permitido. O grupo 8 também iniciou o desafio já muito tarde, o que levou a que as ações de feedback sejam em menor número, mas ainda tentou melhorar a sua resposta, embora sem sucesso, durante o período de reposta aos desafios seguintes. É ainda de mencionar que a professora tentou estabelecer um elevado feedback com os diferentes grupos, de modo a estimular a mobilização de conhecimento, cada vez mais aprofundada para os grupos que responderam com maior empenho à resolução do desafio (e.g G3, G10 e G11). A professora tentou também empregar um maior número de ações de feedback aos grupos menos interventivos, de modo a promover a sua participação: “Olá grupo. Apesar desta informação poder ser importante para a resposta ainda não é exatamente a resposta ao desafio, pois não? O que falta?” (Grupo 7; IMC; ZC), e/ou com maiores dificuldades de desempenho académico (e.g G6).

É de salientar ainda que os grupos 1, 2 e 3, apesar de apresentarem elevadas ações de feedback por parte da professora, quase não exibem interação com a mesma, mas têm diferentes prestações quanto à fundamentação e organização e fundamentação da resposta. Esta situação poderá relacionar-se com a forma como os diferentes grupos utilizaram o feedback da professora, o que será analisado mais adiante, na análise da interação dos grupos com a professora (Quadro 4.14).

Considerou-se ainda importante para esta análise, a observação das ações de feedback da professora na sua totalidade, de forma a apurar quais as ações de feedback mais importantes no desenvolvimento da resposta ao desafio.

#### Quadro 4.12

*Número e frequência relativa do tipo de feedback da professora relativamente ao desafio 1.*

Tipo de feedback	Nº de ações	%
Encorajamento	45	27%
Avaliação da resposta em termos científicos	10	6%
Avaliação da resposta em termos da linguagem	2	1%
Incitação à mobilização de conhecimento científico	34	21%
Orientação processual	55	33%
Incitação à interação entre pares	19	12%
Total	165	

Esta observação revela que a professora forneceu sobretudo orientação processual à generalidade dos grupos (33% das suas intervenções), encorajou os alunos (27%) e incitou à mobilização de conhecimento científico (21%) (Quadro 4.12). Desta forma, a professora tentou envolver ativamente os alunos no processo, elogiando os progressos verificados, orientando ao mesmo tempo os alunos na forma em como poderiam expor e desenvolver as suas ideias, combinado muitas vezes estas três ações.

“Olá (...), tudo bem que tenhas questionado uma professora e o grupo está no caminho certo.

Mas o que significa "seja um circuito elétrico em paralelo."? E não é bem o circuito que está em paralelo...

Investiguem, por exemplo, no manual essa expressão.

Não se esqueçam que podem usar imagens e esquemas para ilustrar as vossas ideias.” (Grupo 3; E; OP; IMC; ZC)

Como o feedback era individualmente dado a cada grupo na zona de comentários da sua página, e acompanhava o desenrolar dos trabalhos, foi possível combinar os diferentes tipos de feedback num único comentário, sem provocar confusão nos trabalhos dos grupos.

De modo a manter o ambiente informal e visto este ser o primeiro desafio apresentado aos alunos, a professora optou por não insistir em questões de linguagem, tanto que os alunos mostraram-se bastante corretos na construção frásica e ortográfica desde início.

Para perceber melhor o tipo de feedback dado pela professora a cada grupo, este pode ser analisado através do quadro seguinte. Esta análise mostra que o feedback da professora foi distinto de grupo para grupo, tanto no número como no tipo de intervenções (Quadro 4.13).

Em quatro dos grupos (G1, G4, G5, G13), o feedback da professora focou-se maioritariamente em ações de incitação à mobilização de conhecimento científico e orientação processual ( $\geq 60\%$ ).

“Mas, se as lâmpadas estão todas no mesmo circuito porque razão ao fundir uma as outras não se apagam? Quando colocaram o tipo de ligações que podem estar presentes num circuito (em série em paralelo) estavam muito perto da resposta!” (IMC; G5; ZC)

“Olá (...) deves colocar aqui as hipóteses para que eu ou alguém do grupo possa ajudar. Já vi que fizeste o upload de várias imagens. Coloca-as aqui na vossa página. Ao editar fazes inserir imagem (esta opção está no lado superior direito

do wiki quando clicas em editar - Lá aparecem todas as imagens que fizeste upload.).Não te esqueças de descrever o que fizeste na caixa que aparece por baixo da página antes de gravares.” (OP; G1; ZC)

Mas em seis grupos (G3, G6, G9, G10, G11, G16) este feedback já se manifestou em maior número em ações de encorajamento e orientação processual ( $\geq 66\%$ ), como é exemplo o seguinte comentário: “Ótimo (...)... inclusive usaste a caixa de "Describe your changes" como eu pedi para explicares o que fizeste. Agora é só concentrarem-se na resposta ao problema. Bom trabalho!” (E; G16; ZC).

#### Quadro 4.13

*Número e frequência relativa do tipo de feedback dado pela professora, por grupo, relativamente ao desafio 1.*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
E	2 (20%)	2 (22%)	5 (36%)	1 (14%)	4 (24%)	5 (31%)	0 (0%)	2 (40%)	4 (33%)	5 (29%)	5 (28%)	4 (36%)	1 (20%)	1 (17%)	0 (0%)	4 (40%)
AC	1 (10%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (12%)	2 (11%)	2 (18%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)
AL	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
IMC	3 (30%)	2 (22%)	3 (21%)	1 (14%)	6 (35%)	3 (19%)	3 (60%)	1 (20%)	3 (25%)	2 (12%)	1 (6%)	1 (9%)	1 (20%)	1 (17%)	0 (0%)	1 (10%)
OP	3 (30%)	2 (22%)	5 (36%)	4 (57%)	5 (29%)	6 (35%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (33%)	7 (41%)	8 (44%)	3 (27%)	2 (40%)	3 (50%)	0 (0%)	3 (30%)
IIP	1 (10%)	1 (11%)	1 (7%)	1 (14%)	1 (6%)	1 (6%)	2 (40%)	2 (40%)	1 (8%)	1 (6%)	2 (11%)	1 (9%)	1 (20%)	1 (17%)	1 (100%)	1 (10%)
Total (163)	10	9	14	7	17	16	5	5	12	17	18	11	5	6	1	10
Total (%)	6,1%	5,5%	8,6%	4,3%	10,4%	9,8%	3,1%	3,1%	7,4%	10,4%	11,0%	6,7%	3,1%	3,7%	0,6%	6,1%

Legenda: E – encorajamento; AC - Avaliação da resposta em termos científicos; AL - Avaliação da resposta em termos da linguagem; IMC - Incitação à mobilização de conhecimento científico; OP - Orientação processual; IIP - Incitação à interação entre pares.

Nos restantes grupos este dividiu-se entre os vários tipos de feedback, como por exemplo de avaliação da resposta em termos de linguagem, realizada ao grupo 2 (“Cuidado com o português - "fundisse" e não "fundiu-se".”) ou de avaliação em termos de científico realizada ao grupo 11 ( “O que se liga em série são os elementos não o circuito, como tu própria escreveste na página... vê se encontras um esquema que tenha só elementos em série e outro só em paralelo...”) ou ainda incitação à interação entre pares, dada ao grupo 8 (“O grupo concorda com a hipótese do (...) ? Porquê?”) . É exceção o grupo 15, que apenas presenciou uma ação de feedback, pelas razões já descritas anteriormente.

Além das ações de feedback da professora analisaram-se também as interações explícitas dos alunos com a professora, nomeadamente através da sua mobilização de conhecimento após orientação (MC2), solicitação da orientação da professora (SP) e resposta à professora (RP), de modo a aprofundar de que modo esta interação influenciou o trabalho dos diferentes grupos.

#### Quadro 4.14

*Número e frequência relativa do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 1, referente à interação com a professora, por grupo.*

Tipo de ação	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
MC2	0 (0%)	1 (4%)	1 (3%)	0 (0%)	4 (24%)	3 (10%)	0 (0%)	4 (44%)	3 (13%)	3 (5%)	4 (10%)	2 (10%)	3 (20%)	3 (21%)	0 (0%)	2 (8%)
SP	1 (9%)	1 (4%)	0 (0%)	1 (17%)	0 (0%)	4 (13%)	1 (33%)	0 (0%)	3 (13%)	4 (7%)	6 (15%)	2 (10%)	1 (7%)	1 (7%)	0 (0%)	3 (13%)
RP	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (9%)	3 (5%)	5 (12%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (13%)
Total (76)	1	2	1	1	4	8	1	4	8	10	15	5	4	4	0	8
Total (%) em relação às ações do grupo	9%	8%	3%	17%	24%	26%	33%	44%	35%	18%	37%	24%	27%	29%	0%	33%

Legenda: MC2 - Mobilização conhecimento científico mediante orientação; SP - Solicitação da orientação à professora; RP - Resposta à professora.

De acordo com os dados, observa-se que os grupos 8, 9, 11 e 16 apoiaram-se bastante na sua interação com a professora para a resolução deste desafio ( $\geq 33\%$  das suas ações). Em relação ao grupo 7, apesar das suas ações de interação corresponderem também a 33% das ações do grupo, considerou-se esta situação desprezável, uma vez que correspondeu apenas a uma intervenção. Observa-se também que os grupos que apresentaram uma maior interação com a professora mostram simultaneamente uma maior diversidade nessa interação.

Quanto aos grupos 11 e 16, estes eram constituídos apenas ou maioritariamente por alunos com algumas ou muitas dificuldades de desempenho, o levou a uma maior interação com a professora em termos de solicitação e resposta.

Uma aluna do grupo 11 mostrou alguma frustração face a problemas na página: “Professora eu sei que vai ver isto, por isso digo já que não consegui por imagens...” (G11;

SP; ZC). Esta ação levou a professora a responder, através de ações tanto de encorajamento como de avaliação de linguagem científica:

“Olá (...). Boa apresentação! A informação que colocaste relaciona-se com o desafio, o que é muito bom... mas como? Investiga. Não são os circuitos que se encontram em série ou em paralelo... (Vão ver a informação e os comentários do grupo 1).

Nota: Não conseguiste colocar imagens de que site?”

A resposta da professora resultou numa resposta por parte da aluna solicitando novamente orientação processual: “Olá Professora, Obrigado! O que está mal? Eu já fui lá ver e continuo a não compreender o que é pra fazer... Apago tudo? Pra meter a imagem é colocar o link dela?” (SP; G11; ZC). Seguidamente, a professora respondeu à aluna, através de várias ações de feedback (E; AC; OP e IIP)

“Não apagues nada, que está bom. O que se liga em série são os elementos não o circuito, como tu própria escreveste na página... vê se encontras um esquema que tenha só elementos em série e outro só em paralelo...

Para colocar a imagem é necessário apenas fazer copy paste. Mas podes questionar a (...) como é colocou a imagem dela.” (E; AC; OP e IIP; G11; Z.C)

O grupo 16 iniciou o desafio, apresentando algumas lacunas a nível científico, o que levou a um feedback da professora, sob a forma de avaliação em termos de linguagem científica, na zona de comentários do grupo: “Olá alunos, cuidado com as imagens. Nas duas últimas figuras têm a da esquerda com elementos em paralelo mas a da direita tem os elementos em série... organizem melhor as vossas imagens de acordo com o texto.”

Esta ação resultou numa resposta por parte do grupo “Obrigado pela critica” (RP; Grupo 16; Z.C; R.E.) e à respetiva correção da informação contida na página, de acordo com a orientações da professora.

Posteriormente, a professora respondeu ao trabalho efetuado “Muito melhor... então agora como responderiam à Vanádia?” (E;OP; G11; ZC), encorajando e solicitando uma resposta. Esta ação levou a uma resposta, por parte do grupo: “No circuito elétrico paralelo todos os elementos se encontram em paralelo com a fonte de energia então se uma lâmpada se fundir as outras continuam a receber a energia funcionando da mesma maneira.” (RP; G11; ZC). Após esta ação, foi solicitado ao grupo que respondesse e fundamentasse na página do grupo, o que levou a um trabalho mais autónomo, nas restantes ações do grupo, para a resposta a este desafio.



Deste modo, ambas as situações descritas, mostram que o feedback da professora foi essencial para que os grupos concluíssem o desafio. É de destacar que, como referido anteriormente, os grupos 1, 2 e 3 têm prestações díspares (Fr, Med e B respetivamente), tendo recebido um número muito semelhante de feedback da professora. No entanto, o grupo 1 apesar de apresentar três ações de incitação à mobilização de conhecimento pela professora, não concretiza nenhuma ação com base nesse feedback (não apresenta nenhuma ação de mobilização mediante orientação). A única ação de interação com a professora do grupo: “Olá stora eu encontrei aqui vários sites diferentes sobre possíveis soluções mas são contrárias umas das outras. Ponho tudo e dps vê se qual o certo ou posso lhe amostrar os sites primeiro? boa noite” (G1; SP; ZC), e após orientação da professora através de três ações de orientação processual e uma de incitação à mobilização de conhecimento, não resulta em nenhuma ação por parte do grupo que leve a uma resposta fundamentada. Inclusive, o grupo prosseguiu com duas ações de introdução de informação não relevante face ao problema, o que parece indicar que não teve em conta o feedback da professora para responder ao problema, o que pode ter resultado na fraca fundamentação apresentada.

De seguida, procede-se à análise dos dados referentes ao desafio 2, quanto à sua conclusão, fundamentação e relação com o número feedback da professora e de interações entre alunos e professora (Quadro 4.15).

De acordo com o quadro, observa-se que, à exceção do grupo 14, os grupos que concluíram e apresentaram a melhor fundamentação, são também os que apresentaram o maior número de ações de feedback e/ou de interação com a professora. A razão da discrepância no grupo 14 pode dever-se ao facto de este grupo ser constituído por três alunos com bom desempenho na disciplina e autónomos, o que levou a que estes não sentissem necessidade de recorrer a orientações por parte da professora.

Verifica-se ainda que o grupo 1, apesar de não ter concluído o desafio, recebeu um elevado feedback da professora. Este facto pode ser a razão pela qual este grupo, apesar de não ter explicitamente apresentado uma resposta ao desafio, ter melhorado o desenvolvimento do mesmo, face ao desafio anterior.

Quadro 4.15

*Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 2, número de ações de feedback pela professora, número de ações de interação com a professora e nível de desenvolvimento da resposta.*

	Grupos que concluíram												Grupos que não concluíram			
	G2	G3	G4	G6	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G16	G1	G5	G7	G15
Fundamentação da tarefa/organização da resposta	B	B	Fr	B	Fr	Med	B	B	Med	Med	B	B	Med	Fr	Med	Med
Nº Interações dos elementos do grupo	19	30	13	15	9	11	47	32	9	7	11	30	14	4	9	21
Nº de ações de feedback pela professora	7	10	2	9	0	6	6	7	2	1	3	5	12	3	4	7
% de ações de feedback	69% (58)												31% (26)			
Nº de ações de interação com a professora	1	3	0	4	1	1	11	6	1	0	2	8	2	0	2	15
% de ações de interação com a professora	67% (38)												33% (19)			

Relativamente ao grupo 15, este também não conclui o desafio, mas apresentou um elevado feedback pela professora e também o maior número de interações com a professora, em relação a todos os grupos. Comparando com o desafio anterior, este é também o grupo que apresentou a maior evolução em relação participação nos desafios (1 intervenção no desafio 1 e 21 intervenções no presente desafio). A relação da professora com o grupo, e sua influência para esta evolução será discutida mais adiante.

É de referir igualmente que o grupo 8 não recebeu qualquer tipo de feedback, pois, tal como no desafio anterior, voltou a iniciar o desafio fora do prazo estabelecido. É de salientar ainda que os grupos 4,5 e 13 não apresentam qualquer interação explícita com a professora, sendo que os grupos 4 e 5 apesar de concluírem o desafio, apresentam uma organização e/ou fundamentação do mesmo fraca. O grupo 13 baixou o grau de desenvolvimento em relação ao desafio anterior (B no desafio 1 e Med no presente desafio).

A análise do feedback da professora (Quadro 4.16) revela que esta forneceu sobretudo orientação processual à generalidade dos grupos (39% das suas intervenções), encorajou os alunos (29%) e incitou à mobilização de conhecimento científico (17%). Além

disso, a avaliação da resposta em termos da linguagem aumentou substancialmente em detrimento à incitação à interação entre pares. (Quadro 4.16).

O número de feedback da professora, em relação ao desafio anterior, também diminuiu consideravelmente (de 165 intervenções no desafio anterior para 89 no presente desafio). Os alunos apresentaram uma fundamentação mais organizada desde o início da resolução do problema, o que pode ter levado a um decréscimo na necessidade de feedback dado pela professora.

Quadro 4.16

*Número e frequência relativa do tipo de feedback da professora.*

Tipo de feedback	Nº de ações	%
Encorajamento	26	29%
Avaliação da resposta em termos científicos	1	1%
Avaliação da resposta em termos da linguagem	10	11%
Incitação à mobilização de conhecimento científico	15	17%
Orientação processual	35	39%
Incitação à interação entre pares	2	2%
Total	89	

Para perceber melhor o tipo de feedback dado pela professora a cada grupo este é analisado através do quadro seguinte. Ao analisar o tipo de feedback dado pela professora, volta a verificar-se que este foi distinto de grupo para grupo, tanto no número como no tipo de intervenções (Quadro 4.17).

No que respeita ao tipo de feedback, verifica-se que este apesar de variar de grupo para grupo, este focou-se novamente nas ações de encorajamento, incitação à mobilização de conhecimento científico e orientação processual, na generalidade dos grupos. Ao grupo 13 foi apenas dada uma orientação processual durante todo o desafio.

Quadro 4.17

*Frequência e percentagem do tipo de feedback dado pela professora, por grupo, relativamente ao desafio 2.*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
E	4 (33%)	1 (14%)	5 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (22%)	2 (50%)	0 (0%)	2 (33%)	1 (17%)	2 (29%)	1 (50%)	0 (0%)	1 (33%)	3 (43%)	2 (40%)
AC	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14%)	0 (0%)
AL	3 (25%)	0 (0%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (29%)	1 (20%)
IMC	1 (8%)	2 (29%)	2 (20%)	1 (50%)	1 (33%)	2 (22%)	1 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33%)	0 (0%)	2 (40%)
OP	4 (33%)	4 (57%)	2 (20%)	0 (0%)	2 (67%)	4 (44%)	1 (25%)	0 (0%)	3 (50%)	3 (50%)	4 (57%)	0 (0%)	1 (100%)	1 (33%)	1 (14%)	0 (0%)
IIP	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (17%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Total (84)	12	7	10	2	3	9	4	0	6	6	7	2	1	3	7	5
Total (%)	14%	8%	12%	2%	4%	11%	5%	0%	7%	7%	8%	2%	1%	4%	8%	6%

O elevado feedback da professora ao grupo 1, relacionou-se com o facto de, neste desafio, apenas houve a intervenção de um elemento deste grupo, tendo por isso a professora dedicado mais atenção no acompanhamento do desenvolvimento da resposta por parte do elemento do grupo.

Após a formulação da hipótese por parte do aluno:

“A maioria das pessoas usam o secador de cabelos de forma errada. O banheiro molhado não é o melhor lugar para utilizar o secador. Todas as pessoas quando saem do banho ainda estão com o corpo húmido, a casa de banho também, o que pode aumentar as chances de um choque eléctrico, que na maioria das vezes pode ser fatal.” (G1, PG)

A professora incitou à mobilização de conhecimento e forneceu, ao mesmo tempo, orientação processual, sugerindo uma fonte a consultar: “(...) Quanto ao 2º desafio, a água em si será mesmo boa condutora? Vejam este vídeo e retirem algumas conclusões: <https://www.youtube.com/watch?v=h-0x140bCGI>”, o que levou ao aluno a desenvolver a sua resposta:

” A água destilada(pura) não conduz electricidade, como explicar então, o facto da água potável conduzir electricidade?  
A água destinada ao abastecimento das cidades, ou seja, a água potável, é proveniente dos rios, lagos ou barragens e contém dois tipos de impurezas: materiais sólidos em suspensão, como areia, restos de animais e vegetais mortos, etc., que geralmente se separam quando a água permanece em

repouso e materiais que não se separam nestas condições, como bactérias, substâncias solubilizadas, sais solúveis, etc.” (G1, PG)

Esta ação levou a professora a encorajar o aluno e incitar o aprofundamento da resposta ao desafio: “Ótimo, já concluíram que não é água (pura) que conduz a eletricidade. Então o que é? Melhorem a vossa resposta.” Desta forma, apesar de o aluno desenvolver o desafio sozinho em relação ao seu grupo, a professora, ao manter uma comunicação recorrente com o aluno, tentou que este se sentisse acompanhado no processo.

Os grupos 3 e 6 apresentaram uma maior interação entre os seus elementos, assim como bastante empenho na resolução do problema, tendo a professora tentado com o seu feedback, incentivar o aprofundamento da resposta ao desafio: “Ótimo, o (...) já começou a responder, mas realmente é necessário completar. É um ótimo condutor de que tipo de energia? E é a própria água que é boa condutora?” (E; IMC; G3; ZC). Esta ação levou a que um colega de grupo completasse a ideia iniciada pelo colega. Seguidamente, a professora voltou a intervir elogiando o trabalho realizado e incitando novamente à mobilização de conhecimento científico:

“Ótimo trabalho (...), disseste o que fizeste e porquê e ainda deixaste orientações para os outros elementos do grupo. Assim, o trabalho iniciado pelo (...) avançou mais um pouco.

Afinal, não é água pura que é boa condutora, certo?” (E; IMC; G3; ZC)

Já o grupo 6, apesar de se mostrar bastante interativo, os seus elementos apresentavam um desempenho académico mais baixo e menor autonomia a nível de capacidade de pesquisa, relativamente ao grupo anterior, exigindo da parte da professora um maior acompanhamento a nível processual.

Após algumas edições, o grupo solicitou à professora orientação quanto aos conceitos científicos: “O tipo de água influencia a condutividade Elétrica devido a composição das partículas da água?” (SP; Grupo 6; Z.C.; R.E.), a professora deu feedback: “Não as partículas de água pois estão são feitas dos mesmos átomos mas para vos ajudar a pensar recomendo este site: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=13580>” (IMC; OP, G6; ZC), incitando à mobilização de conhecimento científico, através da sugestão de um site para consulta.

Para perceber melhor o tipo de interação dos diferentes grupos com a professora, analisa-se as ações de interação explícita com a professora no quadro seguinte.

Quadro 4.18

*Frequência e percentagem do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 2, referente à interação com a professora, por grupo.*

Tipo de ação	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
MC2	1 (7%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (13%)	2 (22%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (9%)	3 (14%)	5 (17%)
SP	1 (7%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (13%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (19%)	2 (7%)
RP	0 (0%)	0 (0%)	2 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (7%)	0 (0%)	1 (11%)	1 (9%)	4 (9%)	2 (6%)	1 (11%)	0 (0%)	1 (9%)	3 (14%)	1 (3%)
Total (52)	2	1	3	0	0	4	2	1	1	11	6	1	0	2	10	8
Total (%) em relação às ações do grupo	14%	5%	10%	0%	0%	27%	22%	11%	9%	23%	19%	11%	0%	18%	48%	27%

De acordo com os dados, observa-se que os grupos 10, 15 e 16 apresentaram uma maior interação com a professora que os outros grupos. Observa-se também que estes grupos apresentam simultaneamente maior diversidade nessa interação, relativamente aos outros grupos.

Esta tendência já era notória no desafio anterior à exceção do grupo 15. Neste desafio, a essa interação desse grupo representou quase 50% das suas intervenções. Esta situação pode relacionar-se com o facto de o grupo ser constituído por alunos com dificuldades de desempenho e não ter resolvido o desafio anterior e, por isso, mostrar-se menos autónomo na resolução do presente desafio.

O grupo iniciou o desafio, formulando uma hipótese e logo de seguida solicitou orientação à professora: “Professora eu não encontrei uma imagem de corrente elétrica a passar na água? pode me ajudar?” (G15; ZC). Após esta solicitação uma colega de outro grupo que leu o comentário respondeu, orientando o trabalho do grupo, a professora elogiou a interação de pares estabelecida e o trabalho já desenvolvido, tendo complementado com uma avaliação em termos de linguagem científica: “Bom conselho (...). (...), a expressão “seremos perseguidos” não é a mais científica, não achas? Mas estás no caminho certo.”. O grupo, em consequência da avaliação realizada, respondeu à professora: “Sim professora tem razão obrigado pelo aviso” (G15; ZC), e procedeu à correção da expressão, mobilizando conhecimento científico. Esta interação continuou ao longo do desafio, tendo sido essencial para a resposta ao desafio, por parte do grupo 15.

De seguida, procede-se à análise dos dados referentes ao último desafio, quanto à sua conclusão, fundamentação e relação com o número feedback da professora e de interações entre alunos e professora.

#### Quadro 4.19

*Caraterização dos grupos tendo em conta a conclusão do desafio 3, número de ações de feedback pela professora, número de ações de interação com a professora e nível de desenvolvimento da resposta.*

	Grupos que concluíram													Grupos que não concluíram		
	G2	G3	G4	G6	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G1	G5	G7
Fundamentação da tarefa/organização da resposta	B	Med	Med	B	B	B	B	Med	Med	Med	B	Med	B	Med	Fr	Fr
Nº Intervenções dos elementos do grupo	37	42	38	65	27	11	58	36	21	18	22	28	49	30	3	10
Nº de ações de feedback pela professora	13	13	7	16	19	12	19	14	10	7	8	16	19	17	6	10
% de ações de feedback	84% (173)													16% (33)		
Nº de ações de interação com a professora	5	6	1	5	7	2	4	9	4	1	1	6	7	5	0	4
% de ações de interação com a professora	87% (58)													13% (9)		

Verifica-se que à exceção do grupo 14, os grupos que receberam um maior feedback por parte da professora e/ou apresentam, na sua generalidade, uma maior interação com a mesma, são os evidenciam uma melhor fundamentação e organização da resposta ao desafio.

Este desafio apresentou-se o mais complexo para os alunos, devido a uma maior necessidade de interligação de conceitos, e apoiou-se fortemente no trabalho de aula, nomeadamente experimental, o que levou a professora a aumentar o número de feedback dado aos diferentes grupos. Esta situação resultou também numa maior interação entre os grupos e a professora. O grupo 10, por exemplo, iniciou o desafio formulando as suas hipóteses e após feedback da professora: “ótimo trabalho! Trabalharam nas vossas hipóteses em conjunto e justificaram as vossas opções. Podem sempre experimentar as vossas opções digitalmente através da simulação:

<https://phet.colorado.edu/pt/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab>” (E; OP; G10;

ZC), tentaram explorar a sugestão da professora. No entanto, face a algumas dificuldades, foi a vez de o grupo solicitar algum feedback:

“Olá prof, eu tentei fazer essa simulação porém não consegui perceber bem a situação. Eu fiz um circuito em série e coloquei amperímetros e lâmpadas com resistências diferentes porém não consegui ver o brilho das duas lâmpadas. Segundo, a pilha no circuito tinha 15 volts mas eu coloquei um voltímetro na pilha e o número que lá apareceu foi 0,004 V e não 15V. Posso colar o print da simulação na página?” (SP; G10; ZC).

Esta ação levou a uma resposta afirmativa da professora, o que resultou num novo ciclo de questionamento: “Já está professora:) Pode depois dizer-me caso esteja mal para eu apagar.” (SP; G10; ZC), e resposta.

“Olá (...) a montagem está muito boa. Parece-me é que tens um ou dois pólos mal ligados. Repara que apesar de teres o circuito supostamente fechado as lâmpadas não acendem. Liga primeiro o circuito com as lâmpadas a acender e depois instala os aparelhos.” (E; AC; ZC).

Este tipo de interligação entre o feedback da professora e interação entre os alunos e a professora foi similar em vários grupos (e.g. G8, G11, G15 e G16).

É também de salientar que o grupo 1, que apresenta o maior feedback dado pela professora entre os grupos que não concluem o desafio, é o que apresenta uma melhor organização de informação relativa ao mesmo na sua página. O grupo 5, apesar do feedback da professora, continuou a não demonstrar qualquer interação com a mesma, como no desafio anterior.

A análise do feedback da professora revela que as ações de encorajamento (28%), incitação à mobilização de conhecimento científico (26%) e orientação processual (23%) continuaram a ser as ações mais utilizadas pela professora. A avaliação em termos da linguagem continua ser a ação menos utilizada, pois esta revelou-se uma ação praticamente autónoma em quase todos os grupos, sem necessidade da intervenção da professora. (Quadro 4.20).



Quadro 4.20

*Frequência e tipo do feedback da professora.*

Tipo de feedback	Nº de ações	%
Encorajamento	57	28%
Avaliação da resposta em termos científicos	13	6%
Avaliação da resposta em termos da linguagem	4	2%
Incitação à mobilização de conhecimento científico	54	26%
Orientação processual	47	23%
Incitação à interação entre pares	30	15%
Total	205	

Ao analisar o tipo de feedback dado pela professora, embora se verifique ainda alguma distinção de grupo para grupo, tanto no número como no tipo de intervenções, houve uma maior uniformidade no feedback da professora aos diferentes grupos (Quadro 4.21).

Quadro 4.21

*Frequência e percentagem do tipo de feedback dado pela professora, por grupo, relativamente ao desafio 3.*

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
E	1 (6%)	5 (38%)	4 (31%)	1 (14%)	1 (17%)	7 (44%)	3 (30%)	5 (26%)	3 (25%)	7 (37%)	2 (14%)	4 (44%)	2 (29%)	2 (25%)	5 (31%)	5 (26%)
AC	3 (18%)	2 (15%)	1 (8%)	0 (0%)	1 (17%)	0 (0%)	1 (10%)	2 (11%)	1 (8%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)
AL	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (13%)	1 (5%)
IMC	4 (24%)	3 (23%)	6 (46%)	2 (29%)	0 (0%)	5 (31%)	4 (40%)	5 (26%)	3 (25%)	4 (21%)	5 (36%)	2 (22%)	1 (14%)	3 (38%)	5 (31%)	2 (11%)
OP	7 (41%)	1 (8%)	0 (0%)	2 (29%)	3 (50%)	2 (13%)	1 (10%)	3 (16%)	3 (25%)	3 (16%)	5 (36%)	1 (11%)	3 (43%)	1 (13%)	3 (19%)	9 (47%)
IIP	2 (12%)	2 (15%)	2 (15%)	2 (29%)	1 (17%)	2 (13%)	1 (10%)	4 (21%)	1 (8%)	4 (21%)	2 (14%)	2 (22%)	1 (14%)	2 (25%)	1 (6%)	1 (5%)
Total (206)	17	13	13	7	6	16	10	19	12	19	14	10	7	8	16	19
Total (%)	8%	6%	6%	3%	3%	8%	5%	9%	6%	9%	7%	5%	3%	4%	8%	9%

Todos os grupos receberam pelo menos quatro tipos de feedback, durante a resolução do desafio, seis grupos receberam pelo menos cinco tipos de feedback.

Alguns grupos tiveram facilidade em conseguir interligar os conceitos com as atividades de aula: “Olá grupo, foi uma boa ideia terem usado os circuitos construídos na

aula para exemplo e foi muito bem organizada a informação” (E; G5; ZC). Outros grupos tiveram uma maior dificuldade em organizar a informação e interliga-la com a informação recolhida em aula. O grupo 9 após ter formulado às suas hipóteses, testou as mesmas em aula. Após ter chegado a uma conclusão, quanto à validade das suas hipóteses, houve necessidade da professora incitar o grupo a fundamentar melhor a respostas ao desafio colocada pelo grupo, já que este limitou-se a responder ao desafio, sem justificar a sua opção: “Olá (...), deves fundamentar a tua resposta com alguma pesquisa sobre o assunto. Como medir a resistência? Que aparelhos usar? Como são inseridos no circuito? Porquê?” (IMC; G9; ZC). A professorar utilizou ainda esta situação para promover a interação entre pares: “Consultem, por exemplo a página 1 do grupo 2, para perceberem melhor.” (IIP; G9; ZC)

Os grupos 1, 6, 8, 10, 15 e 16 foram os grupos receberam o maior número de ações de feedback da professora ( $\geq 16$ ). Entre os grupos referidos, destaca-se o grupo 8, pois no desafio anterior o desenvolvimento da resposta foi muito fraco, e como o desafio já foi realizado fora do prazo, não houve feedback da professora. No caso deste desafio, não se manteve essa tendência, e o grupo recebeu um variado feedback da professora assim como interagiu mais ativamente com a mesma (Quadros 4.21 e 4.22).

Para perceber melhor o tipo de interação dos diferentes grupos com a professora, neste desafio, analisa-se a interação dos diferentes grupos com a professora no quadro seguinte.

Quadro 4.22

*Frequência e percentagem do tipo de ação dos alunos durante a realização do desafio 3, referente à interação com a professora, por grupo.*

Tipo de ação	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
MC2	0 (0%)	4 (11%)	1 (2%)	1 (3%)	0 (0%)	2 (3%)	4 (40%)	2 (7%)	1 (9%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (7%)	1 (2%)
SP	2 (7%)	0 (0%)	3 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	3 (11%)	1 (9%)	1 (2%)	3 (8%)	0 (0%)	1 (6%)	1 (5%)	1 (4%)	3 (6%)
RP	3 (10%)	1 (3%)	2 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (3%)	0 (0%)	2 (7%)	0 (0%)	3 (5%)	5 (14%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (11%)	3 (6%)
Total (64)	5	5	6	1	0	5	4	7	2	4	9	1	1	1	6	7
Total (%) em relação às ações do grupo	17%	14%	14%	3%	0%	8%	40%	26%	18%	7%	25%	5%	6%	5%	21%	14%

É possível analisar que o grupo 7, apesar de não interagir através de solicitação ou resposta direta a professora, baseou em grande parte a sua resposta ao desafio na mobilização de conhecimento orientada pela professora (40% das ações de grupo).

Após a introdução de uma hipótese por parte do grupo:

“As lâmpadas não tinham todas o mesmo brilho porque poderiam ser de qualidade diferente ou ter capacidade para mais ou menos Volts do que as outras. Por exemplo, se houverem duas lâmpadas e a lâmpada 1 tiver uma capacidade de 5 volts e a lâmpada 2 de 10, e os Volts que vão ser emitidos para cada uma forem 5, a lâmpada 1 vai brilhar mais. Pode-se verificar qual a capacidade de Volts das lâmpadas nas caixas de compra ou nos casquilhos das lâmpadas.” (FH; G7; PG)

A professora encorajou e incitou à mobilização de conhecimento científico: “Muito bem (...), estás no bom caminho. Mas como verificar essas medidas? Com que aparelho?” (E; IMC; G7; ZC). Este feedback resultou num novo ciclo de introdução de informação (4 ações), por parte de todos os elementos do grupo, e o reconhecimento da orientação da professora numa dessas ações, no histórico da página do grupo, por parte de um dos elementos (“Respondi ao que a professora perguntou.”).

Este ciclo de interação interna e com a professora levou a que esta aproveitasse a oportunidade para incitar à interação entre pares fora do grupo: “Fico contente de ver os grupos a interagir. Que tal este grupo devolver a cortesia e avaliar as hipóteses do grupo 3?” (IIP; G8; ZC).

Pelo contrário, os grupos 4, 13 e 14, apesar de terem concluído o desafio de uma forma fundamentada, não mostram praticamente interação com a professora (entre 3% e 6% das ações do grupo). Isto parece sugerir que a interação com a professora não foi um fator decisivo para a resolução do desafio.

O grupo 5 não mostra qualquer tipo de interação explícita com a professora, apesar das ações de feedback realizadas pela professora, não tendo concluído o desafio.

Da análise do feedback fornecido pela professora verifica-se que este divide-se maioritariamente em ações de encorajamento (28%), incitação à mobilização de conhecimento científico (22%) e orientação processual (30%), sendo este último o que se apresenta em maior número no desafio 1 (33%) e 2 (39%). Observa-se também que no desafio 2 a avaliação em termos de linguagem aumenta significativamente (Quadro 4.23).

#### Quadro 4.23

*Resumo do feedback fornecido pela professora, ao longo dos desafios.*

	Desafio 1		Desafio 2		Desafio 3		Total	
Tipo de feedback	Nº de ações	%	Nº de ações	%	Nº de ações	%	Nº de ações	%
E	45	27%	26	29%	57	28%	128	28%
AC	10	6%	1	1%	13	6%	24	5%
AL	2	1%	10	11%	4	2%	16	3%
IMC	34	21%	15	17%	54	26%	103	22%
OP	55	33%	35	39%	47	23%	137	30%
IIP	19	12%	2	2%	30	15%	51	11%
Total	165		89		205		459	

Isto deve-se ao facto de os alunos, no desafio 1 estarem ainda a familiarizar-se com as tarefas a realizar e a professora ter optado por não efetuar muitas correções a este nível, concentrando-se mais na orientação processual e incitação à mobilização de conhecimento científico por parte dos alunos, assim como na sua correção científica. Além disso, com o decorrer das tarefas, estes erros de linguagem mostraram-se os mais fáceis de corrigir por parte dos alunos, sem ser necessário a intervenção da professora.

Ao observar o quadro, também é notório o decréscimo de feedback dado pela professora, durante a realização do desafio 2, verificando-se que este divide-se maioritariamente em ações de encorajamento e orientação processual (29% e 39% respetivamente, correspondendo estas ações a 68% do feedback fornecido. É igualmente de destacar que praticamente não existe incitação à interação de pares no decorrer do desafio. O desafio 3 apresenta o maior número de ações de feedback, havendo um decréscimo nas ações de orientação processual e um aumento nas ações de incitação à mobilização de conhecimento científico e interação de pares.

A análise do feedback dado pela professora revela, desta forma, que a professora foi dando feedback contingencial às necessidades dos alunos, tendo em conta as dificuldades de cada grupo.

Quadro 4.24

*Resumo das ações utilizadas pelos alunos na sua interação com a professora, ao longo dos desafios.*

	Desafio 1		Desafio 2		Desafio 3		Total	
Tipo de ação	Nº de ações	%	Nº de ações	%	Nº de ações	%	Nº de ações	%
MC2	33	43%	16	31%	19	30%	68	35%
SP	28	37%	19	37%	20	31%	67	35%
RP	15	20%	17	33%	25	39%	57	30%
Total	76		52		64		192	

Da leitura do quadro é possível concluir que as três formas de interação com a professora foram utilizadas pelos alunos genericamente. No desafio 1, a mobilização de conhecimento científico é a ação mais usada pelos alunos, na sua interação com a professora, mas verifica-se que a interação mais explícita com a professora, através da solicitação e resposta ao feedback proporcionado acentua-se nos desafios 2 e 3. Esta situação pode ter resultado de, apesar de os alunos já terem trabalhado neste tipo de ferramenta com a professora, a ferramenta *wiki* anteriormente utilizada (*wiki* presente no MOODLE da escola) não continha uma zona de comentários e por isso os alunos não estarem tão familiarizados com esta possibilidade da ferramenta. Sendo assim, o facto da duração das tarefas ter sido ao longo de um período inteiro de aulas facilitou a habituação dos alunos a esta nova funcionalidade.

Na globalidade, verifica-se que os grupos que se mostraram mais interventivos na resolução do desafio 1, foram também aqueles que apresentaram uma melhor organização e fundamentação da resposta. (Quadro 4.25).

Verifica-se também que, à exceção do grupo 5, estes são igualmente os grupos que demonstram uma maior interação explícita entre pares. O grupo 5, apesar de mostrar uma baixa interação explícita entre pares, foi um dos grupos que apresentou um maior número de ações de feedback da professora e interação com a mesma.

Esta tendência também se verifica no feedback recebido, nos restantes grupos que apresentaram melhores fundamentações na resposta ao desafio, não sendo tão díspar na interação com a professora.

#### Quadro 4.25

*Relação da fundamentação da resposta ao desafio 1, com as interações efetuadas pelos alunos, interação explícita entre pares, feedback da professora e interação com a professora.*

Fundamentação da tarefa/organização da resposta	Frac					Média						Boa				
Grupo	G1	G4	G7	G8	G15	G2	G6	G9	G12	G14	G16	G3	G5	G10	G11	G13
Conclusão do desafio	C	NC	NC	NC	NC	C	C	C	NC	C	C	C	C	C	C	C
Nº Intervenções dos elementos do grupo	11	6	3	9	1	24	31	23	21	14	24	30	17	57	41	15
% de nº Intervenções dos elementos do grupo	3,4%	1,8%	0,9%	2,8%	0,3%	7,3%	9,5%	7,0%	6,4%	4,3%	7,3%	9,2%	5,2%	17,4%	12,5%	4,6%
Nº de Interações explícitas entre pares	2	0	1	3	0	11	8	9	7	6	5	13	0	20	14	5
% de nº de Interações explícitas entre pares	18,0%	0,0%	33,0%	33,0%	0,0%	46,0%	26,0%	39,0%	33,0%	43,0%	21,0%	43,0%	0,0%	35,0%	34,0%	33,0%
$\bar{X}$	16,8%					34,7%						29,0%				
Nº de ações de feedback pela professora	10	7	5	5	1	9	16	12	11	6	10	14	17	17	18	5
% de nº de ações de feedback pela professora	6,1%	4,3%	3,1%	3,1%	0,6%	5,5%	9,8%	7,4%	6,7%	3,7%	6,1%	8,6%	10,4%	10,4%	11,0%	3,1%
$\bar{X}$	3,4%					6,5%						8,7%				
Nº de ações de interação com a professora	1	1	1	4	0	2	8	8	5	4	8	1	4	10	15	4
% de nº de ações de interação com a professora	9,0%	17,0%	33,0%	44,0%	0,0%	8,0%	26,0%	35,0%	24,0%	29,0%	33,0%	3,0%	24,0%	18,0%	37,0%	27,0%
$\bar{X}$	20,6%					25,8%						21,8%				

No entanto, a interação com a professora apresenta valores significativos na maioria dos grupos (em 2 grupos esta interação representa praticamente  $\frac{1}{4}$  das ações e em 9 grupos um valor  $\geq 1/4$ ). Esta situação pode ser resultado de este ser o primeiro desafio colocado aos alunos e por isso estes sentirem uma maior necessidade de interagirem com a professora, de modo a validar as suas ações.

No desafio 2, volta a confirmar-se que os grupos com a melhor fundamentação e organização apresentaram, na globalidade, a maior interação explícita entre pares (e.g. G3, G10). Ao analisar o feedback recebido e a interação com a professora, esta tendência é mais acentuada nos grupos que apresentaram uma média ou boa organização e/ou fundamentação da sua resposta (Quadro 4.26).

Quadro 4.26

*Relação da fundamentação da resposta ao desafio 2, com as interações efetuadas pelos alunos, interação explícita entre pares, feedback da professora e interação com a professora.*

Fundamentação da tarefa/organização da resposta	Frac			Média						Boa						
Grupo	G4	G5	G8	G1	G7	G9	G12	G13	G15	G2	G3	G6	G10	G11	G14	G16
Conclusão do desafio	C	NC	C	NC	NC	C	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C
Nº Intervenções dos elementos do grupo	13	4	9	14	9	11	9	7	21	19	30	15	47	32	11	30
% de nº Intervenções dos elementos do grupo	4,6%	1,4%	3,2%	5,0%	3,2%	3,9%	3,2%	2,5%	7,5%	6,8%	10,7%	5,3%	16,7%	11,4%	3,9%	10,7%
Nº de Interações explícitas entre pares	8	0	2	5	1	2	2	1	5	4	13	6	10	6	1	8
% de nº de Interações explícitas entre pares	62,0%	0,0%	0,0%	36,0%	11,0%	18,0%	0,0%	14,0%	24,0%	46,0%	21,0%	40,0%	13,0%	3,0%	9,0%	45,0%
$\bar{X}$	20,7%			17,2%						25,3%						
Nº de ações de feedback pela professora	2	3	0	12	4	6	6	1	7	7	10	9	6	7	3	5
% de nº de ações de feedback pela professora	2,3%	3,4%	0,0%	13,6%	4,5%	6,8%	6,8%	1,1%	8,0%	8,0%	11,4%	10,2%	6,8%	8,0%	3,4%	5,7%
$\bar{X}$	1,9%			6,8%						7,6%						
Nº de ações de interação com a professora	0	0	1	2	2	1	1	0	15	1	3	4	11	6	2	8
% de nº de ações de interação com a professora	0,0%	0,0%	0,0%	14,0%	22,0%	9,0%	11,0%	0,0%	48,0%	5,0%	10,0%	0,0%	27,0%	19,0%	18,0%	27,0%
$\bar{X}$	0,0%			17,3%						15,1%						

Essa propensão também se manifesta na análise do feedback da professora e da interação com a mesma. Nos grupos com uma fraca fundamentação não houve qualquer interação com a professora. A média de interação com a professora também diminui consideravelmente na maioria dos grupos com média e boa fundamentação da resposta ao desafio, mostrando desta forma uma maior autonomia face ao desafio anterior.

Na resposta ao desafio 3, os grupos mostram uma média de interação explícita bastante mais elevada que nos desafios anteriores. Embora a média de feedback da professora mostre a mesma tendência em relação aos desafios anteriores, esta já não tão distinta na interação com a professora. Isto permite concluir que com o aumento da familiaridade dos diferentes grupos com a ferramenta e o trabalho proposto, os alunos tornaram-se mais interativos aquando das suas intervenções no *wiki*, gerindo com moderação o recurso explícito à professora (Quadro 4.27).

#### Quadro 4.27

*Relação da fundamentação da resposta ao desafio 3, com as interações efetuadas pelos alunos, interação explícita entre pares, feedback da professora e interação com a professora.*

Fundamentação da tarefa/organização da resposta	Frac		Média								Boa					
Grupo	G5	G7	G1	G3	G4	G11	G12	G13	G15	G2	G6	G8	G9	G10	G14	G16
Conclusão do desafio	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Nº Intervenções dos elementos do grupo	3	10	30	42	38	26	21	18	28	37	65	24	11	58	22	49
% de nº Intervenções dos elementos do grupo	0,6%	2,1%	6,2%	8,7%	7,9%	5,4%	4,4%	3,7%	5,8%	7,7%	13,5%	5,0%	2,3%	12,0%	4,6%	10,2%
Nº de Interações explícitas entre pares	1	2	10	25	25	19	11	9	10	11	31	8	2	38	14	22
% de nº de Interações explícitas entre pares	33,0%	20,0%	33,0%	60,0%	66,0%	53,0%	52,0%	50,0%	36,0%	30,0%	48,0%	30,0%	18,0%	48,0%	64,0%	45,0%
$\bar{X}$	26,5%		50,0%								40,4%					
Nº de ações de feedback pela professora	6	10	17	13	7	14	10	7	16	13	16	19	12	19	8	19
% de nº de ações de feedback pela professora	2,9%	4,9%	8,3%	6,3%	3,4%	6,8%	4,9%	3,4%	7,8%	6,3%	7,8%	9,2%	5,8%	9,2%	3,9%	9,2%
$\bar{X}$	3,9%		5,8%								7,4%					
Nº de ações de interação com a professora	0	4	5	6	1	9	4	1	6	5	5	7	2	4	1	7
% de nº de ações de interação com a professora	0,0%	40,0%	17,0%	14,0%	3,0%	25,0%	5,0%	6,0%	21,0%	14,0%	8,0%	26,0%	18,0%	7,0%	5,0%	14,0%
$\bar{X}$	20,0%		13,0%								13,1%					

A própria professora tentou personalizar, cada vez mais, o seu feedback, ao longo do decurso dos desafios, de acordo com a informação recolhida sobre os diferentes alunos e funcionamento dos grupos, o que pode também ter levado a uma menor necessidade de os alunos carecerem de esclarecimentos adicionais.

### **Potencialidades e limitações reconhecidas pelos alunos sobre a ferramenta e a importância do feedback e avaliação de pares para a construção de conhecimento no *wiki***

De seguida analisa-se o desenvolvimento do trabalho, do ponto de vista dos alunos, através das suas respostas às entrevistas em grupo focado, realizadas com seis grupos de ambas as turmas, num total dezassete alunos.



Durante a entrevista, os alunos foram questionados quanto à ferramenta *wiki* em geral, a sua utilização, potencialidades e limitações. Os alunos consideraram a ferramenta como simples de utilizar, inclusive por alunos que se encontravam a utilizar este tipo de ferramenta pela primeira vez, como referido por um dos grupos na entrevista:

“Aluna 8 - Como o nosso grupo era a primeira vez que usamos o wiki, também foi um bocado difícil compreender como é que funciona, mas depois isso ajudou a estudar, e é mais... foi mais fácil.

Professora – Porque vocês as três, era a primeira vez que estavam a trabalhar no wiki?(...)

Mas acharam que era uma ferramenta que era difícil de aprender a lidar com ela ou que era fácil?

Aluna 7 – Ao princípio foi um bocado estranho... mas depois ... habitua-se e é fácil.” (A5; Entrevista)

A ferramenta foi considerada pelos alunos como um meio motivante para trabalharem pelo facto de ser digital, em oposição ao tradicional uso do papel e lápis. “É muito mais atrativo estarmos no computador a fazer sobre a matéria do que termos um livro à nossa frente e estarmos a responder às perguntas.” (A9; Entrevista). Referindo, inclusive, a inclusão da ferramenta nos seus períodos de lazer: “Como nós estamos sempre diariamente no computador, é muito mais fácil... quando estamos no computador a ouvir música... (Aluna 10; Entrevista)

A opinião dos alunos em relação à ferramenta também parece ter sido influenciada pela forma como esta foi utilizada. A forma construtivista da sua utilização, tendo sido solicitado aos alunos a construção de uma resposta a um desafio, evidenciou-se como um aspeto positivo. Os alunos consideraram a colocação de um problema que exigia uma resposta fundamentada um aspeto motivador, em oposição aos tradicionais trabalhos de casa de resposta mais direta. “Quando estamos a fazer os trabalhos no livro, temos que ler e escrever...e isso, e ali tínhamos nós que criar a nossa própria informação. Motivava mais.” (A11; Entrevista)

Uma das formas que levou a esta promoção de construção de conhecimento, pelos alunos, foi o facto de os desafios terem sido introduzidos antes que a matéria relacionada fosse abordada em aula. Esta estratégia agradou aos alunos: “Quando chegássemos à aula, tínhamos mais motivação e participávamos mais (...) - A2, Entrevista).

Os alunos reconheceram que o desafio ser apresentado antecipadamente permitiu motivá-los a participar em sala de aula. “E nas aulas era muito mais fácil... nós até

interagirmos.... Fizemos aquelas discussões entre a matéria, porque como já tínhamos uma preparação antes, era mais fácil. (A9; Entrevista), pois permitia-lhes participar com mais confiança face às questões da professora: “(...) já tinham mais a certeza da resposta do que a professora ia perguntar na aula.” (A14; Entrevista), assim como a adquirir conhecimentos face à matéria abordada.

“(...) nós tínhamos uma semana antes para fazer o desafio, e depois a stora dava a matéria. Assim, nós conseguíamos já quando chegávamos à aula já sabíamos alguma coisa e conseguíamos aprender mais e acabávamos por completar o nosso trabalho.” (A2; Entrevista)

Verificou-se igualmente que promovia a participação de alunos mais tímidos, que por vezes se mostram mais inseguros quanto à sua participação em sala de aula.

“Sim... Talvez porque têm mais confiança... porque já sabem mais da matéria. Ao pesquisarem a informação, já se sentem mais confiantes com a matéria e depois, na aula, podem dizer aquilo que sabem que é certo...” (A10; Entrevista)

Os alunos responderam unanimemente que o facto de a ferramenta ter sido utilizada durante um extenso período de tempo, e a possibilidade de puderem ir corrigindo o trabalho já realizado como uma mais-valia, tanto no desenvolvimento do trabalho, como na sua avaliação: “... quando depois a professora dava a matéria e nós percebêssemos que falta aquela parte...para pôr no desafio, podíamos voltar e escrever lá...” (A8; Entrevista)

Em resposta a uma afirmação de um aluno, em que para este tipo de tarefas não existia uma solução correta, os colegas corrigiram a afirmação do colega e desenvolveram a sua ideia:

“Aluno 16 – Como o (...) disse, podíamos chegar à escola e copiar uns pelos outros... no wiki, uma coisa que eu não concordo com ele, é que ele disse que não havia soluções, mas nós ao irmos pesquisar, de uma certa forma, íamos atrás das soluções. (...)

Aluna 11 – Nós é que criávamos a nossa solução, entre aspas.

Aluno 14 – Não podíamos ir à página tal e ver... ah esta é a solução da página... ali não...ali escrevias...

Professora – tinhas de ser tu a construir...

Aluno 14 – Sim.

Aluna 9 – não havia uma resposta certa...

Aluna 11 – Nós é que tínhamos chegar lá por nós... e pela nossa informação...(.)

(...)

Aluno 16 – No livro, também temos que procurar, pela página... mas...

Aluno 11 – Ali tinhas que criar...”

Desta forma, os alunos demonstraram compreenderem que ao responder aos desafios, a solução era apresentada e fundamentada por cada grupo, de uma forma independente. Assim, apesar do desafio ser comum a todos os grupos, cada grupo podia apresentar o seu trabalho de uma forma original.

Quando questionados sobre problemas ou limitações apresentadas pela ferramenta, as respostas focaram-se mais em alguns problemas técnicos ou limitações face às suas funcionalidades disponíveis na versão livre.

“Acho que a wiki é uma ferramenta para muito boa mas... apesar de um bocadinho limitada. Por exemplo, aqui à uns dias eu perguntei se podíamos pôr gifs e acho que a stora disse que não... (...)” (A5; Entrevista)

O não possibilitar uma liberdade artística quanto ao tipo de letra ou formatação de letras foi também referido: “(...) a ferramenta estava um pouco limitada por exemplo, como no word, temos vários tipos de letra e podemos formatar de modo a ficar mais engraçado...” (A3; Entrevista).

Mas, apesar dos problemas apontados, os alunos consideram que estes não foram inultrapassáveis durante a utilização da ferramenta:

“E por haver tipo uma codificação para alguns sites que não nos permitem publicar certas coisas que nós preferimos... e a qualidade de vez em quando também.... há uma certa distorção nas imagens, mas nada que não se ultrapasse.” (A15; Entrevista)

Outro fator aludido foi o facto de a ferramenta apresentar as suas instruções em inglês, dificultando o uso por alunos com dificuldades nesta língua: “Estava limitado. E o facto de ser em inglês...prejudica um bocadinho...” (Aluno 5; Entrevista)

No entanto, quando questionados sobre a estrutura da ferramenta foram unânimes em considerar a mesma bastante simples, referindo apenas o facto de não poderem editar ao mesmo tempo na página como algo constrangedor ao desenvolvimento do trabalho,

“A14 - Se calhar o fato de não pudermos publicar duas pessoas do mesmo grupo, ao mesmo tempo...

A11 – Exato, era nisso que eu estava a pensar também... não podemos estar dois a fazer ao mesmo tempo. Quando vai lá um, se está lá outro... temos de esperar(...)”

Uma das dificuldades realçada, foi também o não estarem habituados a comunicar por escrito as suas ideias, e portanto sentirem dificuldades em se expressar desta forma.

“É uma ferramenta simples mas um dos problemas que nós temos é se calhar a comunicação, conseguimos comunicar mas, por escrito, não conseguimos dizer as mesmas coisas que conseguimos dizer cara a cara.” (A3; Entrevista)

No entanto, foi interessante verificar que realçaram que permitia aos grupos trabalhar colaborativamente, mas tendo mais atenção ao trabalho realizado do que se estivessem juntos fisicamente.

“(..) o fato de nós estarmos cada um em casa, em sua casa, torna-se mais fácil para nós estarmos mais concentrados. Porque, muitas vezes, quando estamos em grupo, não fazemos o trabalho com tanta atenção do que quando fazemos individualmente.” (A9; Entrevista)

Assim como lhes permitia uma maior liberdade quanto ao local e horário da sua participação, devido ao seu acesso ser *online*: “Por ser uma ferramenta online, todos do grupo podem ter acesso, mesmo na escola ou casa, e não precisamos de estar todos agrupados num sítio para poder fazer o trabalho.” (A15; Entrevista).

Relativamente à forma como os diferentes grupos trabalharam internamente para responder aos desafios, os alunos afirmaram que esta ferramenta permitiu uma boa comunicação e colaboração entre elementos do mesmo grupo: “Porque podemos comunicar pelo *wiki*, podemos, por exemplo, um faz uma coisa num dia e outro dia... o outro vai lá, comenta o que o outro fez e junta mais informação...” (A6, Entrevista), realçando desta forma uma construção de conhecimento em grupo e não individual. A possibilidade de interajuda dentro do grupo também se revelou importante: “Ajudou porque assim nós também interagimos com os colegas... E conseguimos ter uma ajuda... Se alguém não sabe...um elemento do grupo não sabe... o outro ajuda também... Foi interessante.” (Aluna 8; Entrevista)

A avaliação de pares, através da interação com elementos exteriores ao grupo ao longo do trabalho foi destacada pelos alunos como essencial para a valorização do seu trabalho. Deste modo, quando questionados quanto ao benefício da página de cada grupo estar visível a todos os grupos, ao longo do desenvolvimento dos desafios, os alunos responderam afirmativamente.

“ Acho importante estar visível para nós podermos tirar opiniões e sugestões dos outros grupos. Se estivéssemos com dificuldades em alguma, podíamos ver como é que lhes estava a correr, comentar também. Pedir para comentar o nosso para nos poder dar uma ajuda. Era sempre uma ajuda que podíamos ter dos outros e que nós podíamos dar aos outros.” (A15; Entrevista)

Referiram não só a possibilidade de puderem pedir ajuda mas também a própria consulta das páginas dos alunos, por vezes, para obterem ideias de como desenvolver o trabalho: “... então nós que não sabíamos bem o que é que devíamos falar daquela parte da matéria e íamos aos outros grupos víamos o que é que eles falavam e depois escrevíamos pelas nossas palavras.” (Aluno 3; Entrevista), mas ainda para verificar se a informação que colocavam era a correta: “...íamos ver no do outro grupo...íamos fazer uma comparação, o que nós tivéssemos mal íamos emendar...” (A13; Entrevista)

Notou-se também que os alunos ao consultarem as páginas dos colegas desenvolviam competências de autoavaliação: “... ao avaliar o trabalho deles também conseguíamos perceber o que é que está mal no nosso trabalho.” (A9, Entrevista), nomeadamente ao destacarem certos grupos como mais credíveis para valorização do seu trabalho:

“...várias vezes, fui até ao grupo 1 e ao grupo 6, e ao grupo 2, para ver as respostas porque achava que a wiki deles também estava boa. (...) E por isso, eu ia lá não só para ver o que eles tinham lá de informação que eu possa utilizar, mas também para, como a (...) disse, para nos ajudar a formular respostas.” (A1; Entrevista)

Ou ainda, ao referirem que no processo de avaliarem os outros grupos, retiravam informação de como aperfeiçoar o seu próprio trabalho: “...também criticar o grupo construtivamente e acabávamos também por ter algumas ideias para o nosso grupo, para melhorar o trabalho.” (A2; Entrevista).

Ao serem questionados sobre se a professora tinha incentivado a interação de pares, os alunos foram unânimes em afirmar que houve sempre da parte da professora esse incentivo. Esta incitação tanto se reportava a interação intragrupo: “... E, por exemplo, dentro do nosso próprio grupo.., dizia.. o grupo que pesquise isto... ou por exemplo, vê a informação da tua colega... e pensem melhor nisso...” (Aluna 9; Entrevista) como intergrupo: “A stora pedia muitas vezes a grupos diferentes... pedia a um grupo para ajudar outro grupo, o que também era bastante (importante)...” (A11; Entrevista).

Os alunos reconheceram o objetivo dessa incitação como uma mais-valia para o desenvolvimento do seu trabalho: “ A professora também encorajava os outros alunos a vir dar uma opinião ao nosso grupo e nós aos outros para pudermos também ter opinião de outras pessoas, para pudermos melhorar cada grupo, o seu desafio.” (A15; Entrevista).

Os alunos demonstraram ainda que não liam apenas os comentários dirigidos ao seu grupo em particular mas também a outros grupos, reforçando a incitação da professora à interação entre pares: “Houve certos casos, porque eu via sempre os comentários de todos grupos, a stora disse “vai ver aquele grupo, porque está lá informação”, ou “vai ver ao outro” ....” (A1; Entrevista).

Os alunos referiram igualmente que as interações estabelecidas foram importantes não só para o progresso dos seus trabalhos mas também para o relacionamento entre alunos: “Nós, como turma, nós fomos unindo-nos um pouco mais, porque nós ao comentarmos os outros trabalhos, íamos falando através do wiki, como se fosse quase uma rede social, “ah, mas devias melhorar aquilo” depois “mexias nisto” ...”, (A3; Entrevista).

Quando questionados sobre a importância das críticas realizadas pelos colegas para o progresso do seu trabalho, os alunos foram unânimes em reconhecer os ajudaram a evoluir na resposta aos desafios, não só no desafio que se encontravam a realizar mas nos desafios anteriores: “ajuda-nos a melhorar o trabalho...e para termos melhor desempenho nos próximos desafios que fizéssemos..” (A11; Entrevista). Nesta avaliação, os alunos referiram a possibilidade de terem acesso a uma nova perspetiva do seu trabalho: “ Sim, porque ajuda-nos sempre a mudar qualquer coisa que esteja menos bem, ajuda a mudar para ficar melhor (...) é sempre um novo ponto de vista que nós temos sobre o nosso trabalho.” (A6; Entrevista).

No entanto, apesar de reconhecerem a importância de dar e receber críticas: “acho que estou a ajudar, não sinto qualquer frieza, sinto só que é natural, porque sinto que estou a ajudar o meu colega no seu trabalho.” (A1; Entrevista), ainda mostraram alguma resistência à formulação de críticas aos colegas. Quando questionados sobre o porquê desta resistência os alunos referiram que “Porque às vezes não queremos ser muito duros com os outro grupos, então às vezes não pomos as coisas tão como nós queremos quando comentamos.” (Aluno 6; Entrevista), e mostraram alguma preocupação com a forma como as suas críticas seriam recebidas pelos colegas: “...é fácil ouvirmos as críticas no *wiki*, mas torna-se difícil fazermos as críticas, porque nós queremos sempre fazer de uma maneira não tão severa, que é para eles levarem aquilo de um ponto de vista construtivo e não destrutivo.” (Aluno 3; Entrevista).

No entanto, os alunos referiram que esta situação torna-se mais fácil com o tempo: “Começa-se a tornar mais natural, porque nós já nos habituamos à forma de comentar,

como podemos comentar as *wikis* dos outros.” (Aluno 6; Entrevista), devido a desenvolveram com o tempo competências que lhes permitiam criticar construtivamente o trabalho dos colegas:

“Para além de aprendemos a receber críticas, não destrutivas, mas construtivas, podemos começar a dar críticas. Porque ao ver um trabalho mau, a pessoa mente para não magoar o outro, mas se a pessoa, não é bem ser frio, ... se já tiver esta capacidade, diz... é direto ao outro e o outro assim pode melhorar.” (A1; Entrevista).

O processo cíclico de construção de conhecimento, através da interação e avaliação de pares, característico da avaliação formativa, é resumido pela seguinte intervenção:

“ (...) Eu ia lá diariamente... mais do que uma vez por dia... (...) Porque, por exemplo, o feedback que as outras pessoas nos davam... e nós queremos melhorar... e sempre pesquisar, e depois aparecia uma coisa nova, e nós tínhamos que ir pesquisar por causa disso e depois ainda aparecia outra, era um ciclo... era um ciclo... eu gostei imenso... e era muito melhor... porque nós fazíamos o trabalho em casa, tirávamos as nossas conclusões, mas depois íamos para a aula, e discutíamos todos, dos vários grupos, e tirávamos ainda outras conclusões, e depois ainda íamos para casa, através das conclusões que tirávamos na aula, chegar ainda a outras conclusões...” (A9; Entrevista)

Relativamente ao feedback da professora, os alunos foram unânimes em reconhecer a sua importância para a evolução do seu trabalho. Os alunos reconheceram esta importância, não só a nível cognitivo, identificando a professora como um agente regulador do processo: “A stora, ao estar a ajudar, ao dar umas pistas, fazia com que não nos perdêssemos muito naquilo que era pedido.” (A2; Entrevista) mas também social: “... Acho que desenvolvemos não só ah... os nossos conhecimentos tal como a ligação entre a turma e o professor. (...)” (A1; Entrevista).

A função reguladora da professora manifestou-se como facilitadora do processo, “Gosto que a stora intervenha, porque ajuda-nos a avançar.” (A5; Entrevista), orientadora: “...a stora é como se fosse uma bússola. (...) ia-nos guiando, a stora ia-nos ajudando a entrar na rota certa.” (A9; Entrevista) ou ainda como uma parte integrante do grupo quando os seus elementos não intervinham de igual forma: “Quando uma pessoa não trabalhava, se a stora também não ajudasse acho que essa pessoa ficava desmotivada a trabalhar, e depois estava sozinha e não sentia aquela motivação... Em grupo é mais fácil...” (A7; Entrevista).

O tipo de feedback fornecido também foi considerado importante pelos alunos, nomeadamente o não colocar a resposta imediata às questões dos alunos, mas fornecendo indicações e formas de chegar à resposta, ou solicitando mais informação sobre os assuntos

em estudo. Isto verifica-se, por exemplo, na resposta à questão sobre a forma de feedback fornecido. Ao serem inquiridos se preferiam um feedback que incluísse onde ir ver e onde investigar ou se preferiam que este envolvesse logo a resposta ao problema, os alunos foram unânimes em responder que preferiam a primeira situação: “Ir ver e pesquisar... Porque se a stora desse tudo dado nós não íamos aprender nada.” (A13; Entrevista), admitindo que o grau de dificuldade acrescentado estimulava a sua procura de conhecimento: “Preferimos a pista... porque vai-nos obrigar a aprender porque nós queremos... e não facilitar. Um pouco de dificuldade ajuda...” A17; Entrevista). Os alunos reconheceram ainda que este tipo de feedback permitia-lhes uma maior e mais complexa aquisição de conhecimentos: “Eu acho que é interessante a stora dar algumas, entre aspas, pistas. Se a stora desse logo a resposta, não aprenderíamos tão depressa. Porque ao pesquisarmos, estamos a adquirir conhecimentos e tínhamos que raciocinar.” (A11; Entrevista).

Os alunos destacaram também o facto de o feedback ter acompanhado o desenrolar dos trabalhos como um fator positivo, em alternativa a ser apenas formalizado no fim de uma tarefa, não só para a construção da resposta aos desafios: “... parecia que a stora estava connosco quando nós fazíamos o trabalho. Depois logo vinha e dizia que é que queria e nós fizéssemos mais e criticava o que estava bem e que estava mal.” (A7; Entrevista), mas também como uma forma de os alunos se sentirem apoiados quando não havia uma maior interação no grupo.

“ Eu estava a sentir-me um pouco excluído e a stora ajudou-me, disse-me as simulações, um site com simulações com a corrente elétrica, com circuito em série e em paralelo, e depois eu fui fazer e pus lá as imagens por isso o feedback que a stora deu foi bom para o grupo.” (A1; Entrevista)

Relativamente à avaliação efetuada pela professora dos trabalhos realizados pelos alunos, estes consideraram que esta ferramenta permitiu uma avaliação mais personalizada e justa por parte da professora: “(...) nos trabalhos de casa, um aluno pode 5 minutos antes da aula começar pode copiar e assim a stora dá como feito, ... no wiki não, a stora vê o que é que ele fez (...)” (Aluno 4; Entrevista). O facto de a ferramenta permitir um controlo das edições realizadas pelos alunos, permitiu que o trabalho de cada aluno fosse valorizado:

“ E nós temos de escrever lá as nossas alterações ao trabalho, ao wiki. E assim, a stora consegue ver o que nós fazemos, o que é que acrescentamos, e também ao pôr na bibliografia, as fontes, a stora consegue ver se se nós copiamos tudo igualzinho ou se acrescentamos alguma coisa.” (A10; Entrevista)



A possibilidade da avaliação ser dada a cada grupo na sua própria página revelou-se, para os alunos, outro aspeto positivo da ferramenta, como se pode verificar na resposta dada quando questionados sobre o assunto: “ Eu acho que cada grupo tem o seu trabalho, apesar de ser o mesmo tema, cada um tem a sua informação específica, por isso acho bom a stora dar assim.” (Aluna 11; Entrevista). Uns dos aspetos referidos para a preferência deste tipo de feedback foi devido aos grupos se encontrarem em diferentes níveis de resolução do problema, apresentando cada grupo características próprias: “ É melhor personalizado, porque nem todos os grupos estavam no mesmo nível do desafio, então,.. era melhor porque a stora não ia estar a dizer uma coisa que era só para um grupo, para todos..” (A7; Entrevista).

No entanto, a característica de visibilidade dos trabalhos dos vários grupos voltou a ser referida como um aspeto positivo, aqui aliada ao feedback da professora: “ Ê também as ajudas que a stora dava aos outros grupos... eram importantes para nós... porque nós podíamos ir lá ver e também nos podiam ajudar a nós. Por isso é que era importante para nós também conseguirmos ver o trabalho dos outros colegas.” (A10; Entrevista).

Concluída a apresentação e análise dos resultados recolhidos de acordo com cada uma das fontes de recolha, conclui-se este capítulo. No capítulo seguinte procede-se com a discussão dos resultados, relacionando-os com objetivos e as questões de investigação, que sustentaram este estudo. Apresentam-se também algumas conclusões e uma reflexão da professora investigadora.



# Capítulo V

## Discussão de resultados, conclusão e reflexão

### Discussão de resultados

Inúmeras vantagens têm sido atribuídas à utilização de *wikis* em contextos educativos. Estes envolvem os seus utilizadores em ambientes de aprendizagem colaborativa, simplificando o trabalho ao permitir que muitos indivíduos contribuam para um único propósito. Neste estudo, pretendeu-se explorar a utilização da ferramenta *wiki* como veículo potencializador da construção de conhecimento, através da avaliação formativa.

As características da avaliação formativa exigem ambientes que permitam uma constante monitorização das aprendizagens efetuadas e que facilitem processos de revisão. A organização não hierárquica do *wiki* mas por contexto, torna-a, por isso, um ambiente propício a este tipo de avaliação, uma vez que permite a sua constante atualização (Barton & Heiman, 2012; Dobrecky, 2007; Lamb, 2004; Mindel & Verma, 2006), e favorece a construção de conhecimento pelos diferentes intervenientes, sem a exigência de uma estrutura rígida durante a sua utilização.

Organizar os alunos em grupos pequenos e atribuir a cada grupo a sua própria página (Mindel & Verma, 2006) mostrou-se um aspeto essencial para a gestão do espaço, assim como uma resposta à impossibilidade da edição simultânea na ferramenta. A divisão de tarefas e papéis no espaço *wiki* (e.g. editores/avaliadores) para que nem todos elementos de um grupo tendam a editar na mesma altura, na mesma página (Ensgtrom & Jewett, 2005) também se mostrou uma estratégia eficaz para a dinamização dos trabalhos neste espaço.

No que concerne à primeira questão de investigação, considera-se que a interação de pares promovida na ferramenta em análise se provou eficaz para a construção do conhecimento dos alunos, por variadas razões.

O ambiente digital utilizado levou os alunos a desenvolverem processos de colaboração e facilitou a partilha e a negociação (Israel et al., 2008). O espaço digital facilitou a troca de ideias e comentários assim como a avaliação de pares (Freire et al., 2013; Larusson & Alterman, 2009; Vaughn, 2013). Para esta situação verificou-se muito importante a zona de comentários da ferramenta, ao possibilitar aos alunos a partilha de ideias e avaliação, sem interferir diretamente no trabalho dos colegas. Esta situação é apoiada pelo aumento do uso da zona de comentários para a troca de ideias e para a discussão de critérios de qualidade entre os vários grupos. Desta forma, foi possível aos alunos solicitarem e tomarem em consideração as orientações dos colegas, durante o trabalho, envolvendo-os ativamente no processo de aprendizagem e contribuindo para a construção do seu conhecimento (De Wever et al., 2011).

Em geral, esta ferramenta permitiu um ajuste das tarefas a diferentes estilos de aprendizagem (Larusson & Alterman, 2009), tendo os alunos expressado as suas fundamentações de diversas formas, nomeadamente recorrendo a uma variedade de ferramentas digitais para o fazer. Assim, a ferramenta também permitiu o desenvolvimento de competências digitais (Jones, 2010). Foi evidente ao longo dos desafios, a adaptação dos diferentes grupos às possibilidades que a ferramenta oferecia, nomeadamente para a inclusão no seu espaço de outras aplicações digitais.

A ferramenta possibilitou ainda aos alunos tornarem-se participantes ativos não só no processo de aprendizagem mas também no processo de avaliação, elevando a qualidade do produto final (Adler & Brown, 2008; De Wever et al., 2011). A interação entre pares estimulou ainda os alunos a pensar na qualidade do seu próprio trabalho e dos colegas (Andrade et al., 2009).

Esta avaliação começou a apresentar também uma maior fundamentação relativamente às orientações dadas e a incluir sugestões mais direcionadas para aspetos de conteúdo, de desafio para desafio. No entanto, notou-se que, inicialmente, a avaliação dos pares mostrou-se limitada e os alunos concentraram-se muito em aspetos organizacionais e de edição, o que vai de encontro a estudos anteriores (Lin & Yang, 2011; Sluijsmans, Brand-Gruwel & van Merriënboer, 2002). Confirma-se, assim, a necessidade de tempo para que os alunos se habituem a este tipo de interação, de modo a torná-la mais significativa (Howe et al., 2001).

Na avaliação de pares realizada verificou-se a referência aos critérios de avaliação disponibilizados, nomeadamente à necessidade de identificar as fontes consultadas ou importância de complementar as ideias dos colegas de grupo, mostrando-se que a partilha dos critérios de avaliação com os alunos, desde o início das tarefas, foi fundamental para os ajudar na sua avaliação de pares (Ng, 2014). No último desafio, notou-se também, por parte de alguns grupos, o esforço de orientar os colegas, utilizando algumas das estratégias da professora, designadamente incluindo orientações na forma de questão, de modo a apresentar aos colegas caminhos possíveis no desenvolvimento do seu trabalho. Assim, o acompanhamento da professora também se revelou essencial para o desenvolvimento de competências de avaliação de pares (Ng, 2014).

No que concerne à segunda questão de investigação considera-se que a ferramenta permitiu um feedback da professora dinâmico e interativo, que acompanhou e orientou as aprendizagens dos alunos, promovendo a construção do seu conhecimento. O wiki ao apresentar um histórico de entradas e edições permitiu à professora acompanhar a interação dos alunos na ferramenta (Ensgtrom & Jewett, 2005), possibilitando não só uma avaliação coletiva do grupo, mas também individual. A ferramenta facilitou a incorporação ao longo do processo de aprendizagem das situações de avaliação formativa, e não apenas uma implementação pontual (Krasne et al., 2006).

O *wiki* ajudou a promover a interação da professora com os alunos, de modo a fomentar o pensamento crítico e a troca de experiências, discutindo e reforçando continuamente a aplicação de princípios éticos (Harte, 2011). A professora reforçou continuamente a necessidade da fundamentação das orientações dadas ou ainda a justificação da sua não incorporação, quando estas não eram consideradas válidas, pelos diferentes grupos.

Destaca-se ainda a possibilidade de seguir a evolução dos alunos e orientar questões, de modo a que estes discutam os seus resultados (Webb, 2005). A interatividade da ferramenta e a sua utilização num período de tempo mais extenso, permitiu à professora ajustar as atividades de acordo com a informação recolhida, ao longo das tarefas desenvolvidas (Bell & Cowie, 2002; Evans et al., 2014). Ajudou a descortinar aprendizagens não previstas no início da atividade e ainda a moldar a atividade de aprendizagem às necessidades dos alunos no decurso da mesma (Hatzipanagos & Warburton, 2009). Esta situação foi evidente durante a realização do desafio 2, durante o qual se verificou uma

quebra na participação dos alunos. Ao realizar uma avaliação formativa interativa, a professora verificou que a atividade não estava a funcionar da forma esperada, e adaptou a tarefa seguinte (desafio 3), aumentado a complexidade do que era pedido e o feedback dado (Bell & Cowie, 2002), de modo a manter os alunos participativos e focados na tarefa (Evans et al., 2014).

Pelo seu lado, o facto de existir um feedback mais interativo foi um fator de motivação e envolvimento dos alunos que promoveu o aumento de participação de alguns alunos, por norma menos interventivos.

No que concerne à terceira questão de investigação, verifica-se por parte dos alunos um reconhecimento das possibilidades do uso deste tipo de ferramenta para a promoção da avaliação formativa, tanto na vertente da interação entre pares, como no feedback da professora.

Entre as potencialidades da ferramenta, a possibilidade de interagir independentemente da localização geográfica (Jones, 2010) foi uma das reconhecidas pelos alunos. Os alunos descreveram que a exposição dos trabalhos, oferecida pela ferramenta, contribuiu para o uso dos trabalhos dos pares como modelos de aprendizagem e inspiração (Lin & Yang, 2011).

Esta mesma transparência facilitou a interação entre pares, levando os alunos a reconhecer que lhes proporcionou um ambiente onde podiam comentar e orientar os trabalhos dos colegas, assim como receber essa orientação, de uma forma interativa e benéfica para o desenvolvimento dos seus trabalhos.

Apesar de considerarem positiva a avaliação dada pelos pares, os alunos referiram uma maior relutância em comentar os trabalhos dos seus pares, justificando essa resistência com o receio de serem mal interpretados na sua avaliação.

Os alunos consideram que o uso desta ferramenta favoreceu a avaliação das suas contribuições coletivas e individuais, permitindo uma avaliação mais justa pela professora. A perceção da presença digital da professora durante a realização dos desafios, à qual podiam recorrer quando necessário, também foi uma das potencialidades apontadas pelos alunos. Devido a este tipo de atividades muitas vezes tolerar uma maior liberdade aos alunos, estes tendem a dispersar-se, tanto nos conteúdos como no tempo (Schroeder, 2009). Esta dificuldade foi reconhecida pelos alunos, e a orientação da professora foi referida como crucial para manter os alunos focados no objetivo.

Entre as dificuldades enunciadas pelos alunos, destacou-se a impossibilidade de editarem ao mesmo tempo, no entanto, reconheceram que essa impossibilidade permitiu uma reflexão mais pensada das suas intervenções. Os alunos admitiram que o desenvolvimento do trabalho de grupo digital, mas geograficamente isolado, levou a uma maior atenção e concentração no trabalho de grupo em que participaram. O editarem isoladamente permitiu que se mostrassem mais atentos às ideias partilhadas pelos colegas e mais concentrados na sua participação.

Como referido em estudos anteriores (e.g. Chu, 2009), outras dificuldades apontadas relacionaram-se com problemas técnicos de exploração da ferramenta (e.g. limitações de formatação, integração de imagens ou vídeos), ou de língua (e.g. dificuldades em compreender as indicações em inglês, língua original da ferramenta). No entanto, os alunos referiram que estes problemas não foram impeditivos da sua participação e ultrapassáveis com o uso continuado da ferramenta, não exigindo uma aprendizagem separada destes requisitos técnicos, como já constatado por Hadjerrouit, (2013).

## **Conclusão**

Este estudo mostrou que apesar dos alunos envolvidos terem amplo contacto com as tecnologias digitais, existe ainda muitas possibilidades pouco exploradas, nomeadamente ao nível da sua integração na aprendizagem. Contudo, a sua integração depende não só do nível de proficiência dos alunos, mas também do professor e da sua capacidade para introduzir o uso destas ferramentas de uma forma didática.

Esta experiência, permite-nos verificar que a introdução de ambientes wikis em educação, para a criação e dinamização de ambientes de avaliação formativa traz, quer ao professor, quer ao aluno, um leque variado de possibilidades de estudo. No caso deste estudo em particular, mostrou-se também uma alternativa aos tradicionais trabalhos de casa, visto que todo o trabalho no *wiki* foi realizado extra aula, tendo-se mostrando uma fonte de motivação para a sua realização.

No entanto, essa introdução e exploração foram acompanhadas e reguladas formativamente, de modo a que o processo pudesse ser aperfeiçoado e conduzido a aprendizagens sólidas e duradouras dos alunos. O processo de avaliação formativo adequou-se este tipo de ambientes, pois permitiu uma harmonização às necessidades de

ritmos e níveis de aprendizagem distintos recorrentes da individualidade de cada aluno. O encorajamento, monitorização e orientação das contribuições individuais, patente no feedback da professora, possibilitou a colaboração transparente de cada um, num ambiente que não hostil às suas intervenções (Rolfe & McPherson, 1995).

Parece-nos, assim, ser um trabalho a incentivar, quer porque promove a autonomia, a colaboração e a autorregulação, quer porque permite desenvolver competências contextualizadas. Estas competências podem ser desenvolvidas e/ou monitorizadas tanto pelo aluno como pela professora, durante o processo de construção de conhecimento, devido às características não hierárquicas da ferramenta.

Em investigações futuras, sugere-se uma maior atenção à discussão dos critérios de avaliação aquando do uso destes ambientes para avaliação formativa, tanto antes da sua aplicação, como durante o desenvolvimento das tarefas. Crê-se que esta atenção irá promover uma maior interação entre pares e contribuirá para uma maior reflexão sobre o trabalho desenvolvido. Considera-se, ainda, útil, a introdução de exemplos da aplicação destes critérios, de modo a ajudar os alunos na sua aplicação, aquando da avaliação de pares. Esta discussão ajudará os alunos a perceber a importância da definição de critérios de qualidade, ajudando-os ao desenvolvimento de competências de autoavaliação.

Sugere-se ainda sua aplicação em novos contextos, nomeadamente no exercício da comunicação científica, a níveis não superiores.

## Reflexão

As experiências que possam ser criadas por um professor que investiga na sua própria prática devem relacionar-se com a sua prática profissional. Devem ser impulsionadas por uma intenção, mediadas por uma interação entre os indivíduos envolvidos e testar uma suposição implícita ao seu trabalho (Farrell, 2013). No estudo em causa, a professora partiu da intenção de testar a convicção de que as ferramentas digitais colaborativas, como o *wiki*, podem potenciar a construção de conhecimento, através da avaliação formativa. Para isso, criou desafios sobre uma temática abordada na sua disciplina, e mediou o desenvolvimento dos trabalhos dos seus alunos na ferramenta referida.

Durante o tempo em que se desenvolveu o estudo, a professora refletiu e decidiu



sobre práticas, materiais e estratégias com a intenção de atingir uma postura o mais próximo quanto possível de professor ideal (Ponte, 2008).

Muitas vezes, na prática profissional, existe uma lacuna na ligação entre o enquadramento teórico e a prática do dia-a-dia (Day, 2012; Stîngu, 2011). A complementaridade da componente científica e didática, proporcionada por um processo colaborativo com a orientadora foi portanto fundamental, pois permitiu à professora munir-se de ferramentas para a operacionalização das experiências educativas por ela planeadas. A orientadora ajudou a professora a analisar e interpretar a prática através de referências teóricas, facultando à professora um distanciamento analítico no desenvolvimento do estudo (Postholm, 2009). A orientadora fomentou também processos de reflexão com a professora, quando considerou útil introduzi-los, através de discussões ao longo do processo.

Desta forma, à medida que foi questionando as suas opções, a professora foi tendo perceção que este tipo de investigação se trata de um processo formativo, com o objetivo de instigar um ensino mais eficaz. A análise da própria ação permitiu levar a uma reflexão sobre os seus comportamentos com o intuito de melhorar, inovar e solidificar referências. Este processo tem, por isso, como objetivo para a professora, não só a melhoria da compreensão de si própria enquanto professora, mas também a melhoria do seu ensino (Day, 2001).

A investigação realizada pela professora contribuiu para a melhoria da qualidade do seu trabalho, a identificação do perfil de competências da professora reflexiva, e veio contribuir para a melhoria do seu desempenho profissional e pessoal. Pessoalmente, permitiu-lhe repensar nas atitudes a tomar no seu trabalho como professora. Pelo seu lado, o estudo contribuiu também para uma melhor compreensão dos processos de reflexão a ser utilizados no contexto do trabalho de um professor.



## Referências Bibliográficas

Adler, R. & Brown, J. (2008). Minds on Fire: Open Education, the Long Tail, and Learning 2.0. *EDUCAUSE Review*, 43(1),16–32.

Al-Khatib, H. (2009). How Has Pedagogy Changed in a Digital Age?. *European Journal of Open, Distance And E-Learning*, 2, 1-5.

Allal, L. (1986). Estratégias de avaliação formativa: concepções psicopedagógicas e modalidades de aplicação. In L. Allal, J. Cardinet e P. Perrenoud (Eds.), *A avaliação formativa num ensino diferenciado* (pp. 175-209). Coimbra: Livraria Almedina.

Allal, L., & Ducrey, G. P. (2000). Assessment of—or in—the zone of proximal development. *Learning and Instruction*, 10(2), 137-152.

Allen, D., Ort, S., & Schmidt, J. (2009). Supporting Classroom Assessment Practice: Lessons from a Small High School. *Theory Into Practice*, 48(1), 72-80.

Andrade, H., Buff, C., Terry, J., Erano, M., & Paolino, S. (2009). Assessment-Driven Improvements in Middle School Students' Writing. *Middle School Journal*, 40(4), 4-12.

Andresen, M. A. (2009). Asynchronous discussion forums: success factors, outcomes, assessments, and limitations. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(1), 249-257.

Armellini, A., & Aiyegbayo, O. (2010). Learning design and assessment with e-tivities. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 922-935.

Asbury, K & Plomin, R (2014). *G for genes: The impact of genetics on education and achievement*. UK: John Wiley and Sons Inc.

Barton, M. D., & Heiman, J. R. (2012). Process, Product, and Potential: The Archaeological Assessment of Collaborative, Wiki-Based Student Projects in the Technical Communication Classroom. *Technical Communication Quarterly*, 21(1), 46-60.

Beatty, I., & Gerace, W. J. (2009). Technology-Enhanced Formative Assessment: A Research-Based Pedagogy for Teaching Science with Classroom Response Technology. *Journal of Science Education & Technology*, 18(2), 146-162.

Bell, B., & Cowie, B. (2002). Formative assessment and science education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Betancourt, J., León, D., Horta, E., Rodríguez, L., & Amaya, O. (2013). El uso del wiki en la enseñanza de la Física. *Latin-American Journal of Physics Education*, 7(4), 659-661.

Bhattacharya, K. (2011). Constructing democratic learning environments the wiki way. *THEN: Technology, Humanities, Education & Narrative*, 8, 38-64.

Billings, D. M. (2009). Wikis and Blogs: Consider the Possibilities for Continuing Nursing Education. *Journal of Continuing Education In Nursing*, 40(12), 534-535.

Black, P. (1998) Testing: Friend or foe? Theory and Practice of assessment and testing. London: Falmer Press.

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning: Putting it into practice*. Berkshire, England: McGraw-Hill Education.

Bokhove, C. (2010). Implementing Feedback in a Digital Tool for Symbol Sense. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 17(3), 121-126.

Blocher, M. & Tu, C.H. (2008). Utilizing a wiki to construct knowledge. In K. McFerrin, R. Weber, R. Carlsen & D. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008* (pp. 2892-2899).

Bogdan, R. & Biklen, S. (1999). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Bols, A. (2012). Student views on assessment. In L. Clouder, C. Broughan, S. Jewell and G. Steventon's (Eds.) *Improving student engagement and development through assessment* (pp. 4-18). Routledge: New York, NY.

Bosman, A. T., van Huygevoort, M., & Verhoeven, L. (2006). Spelling feedback in an ICT-learning environment: Issues of proficiency, training efficiency, and transfer. *International Journal Of Educational Research*, 45(6), 341-361.

Broadfoot, P. M., Daugherty, R., Gardner, J., Harlen, W., James, M., & Stobart, G. (2002). *Assessment for learning: 10 principles*. Cambridge, UK: University of Cambridge School of Education.

Buchanan, T. T. (2000). The efficacy of a World-Wide Web mediated formative assessment. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 16(3), 193-200.

Chappuis, S., & Stiggins, R. J. (2002). Classroom Assessment for Learning. *Educational Leadership*, 60(1), 40-43.

Chu, S. (2009). Using Wikis in Academic Libraries. *Journal Of Academic Librarianship*, 35(2), 170-176.

Çimer, A. (2007). Effective Teaching in Science: A Review of Literature. *Journal Of Turkish Science Education (TUSED)*, 4(1), 20-44.

Cole, M. (2009). Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches. *Computers & Education*, 52(1), 141-146.

Davidson, R. (2012). Wiki Use That Increases Communication and Collaboration Motivation. *Journal of Learning Design*, 5(2), 38-49.

Day, C. (2012). New Lives of Teachers. *Teacher Education Quarterly*, 39(1), 7-26.

Day, C. (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores. Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.

Debusse, J. J., Lawley, M. M., & Shibli, R. R. (2007). The Implementation of an Automated Assessment Feedback and Quality Assurance System for ICT Courses. *Journal Of Information Systems Education*, 18(4), 491-502.

De Wever, B., Van Keer, H., Schellens, T., & Valcke, M. (2011). Assessing collaboration in a wiki: The reliability of university students' peer assessment. *Internet & Higher Education*, 14(4), 201-206.

Dobrecky, L. (2007). Hacia la library 2.0: blogs, rss y wikis. *El Profesional De La Información*, 16(2), 138-142.

Ducate, L. C., Anderson, L., & Moreno, N. (2011). Wading Through the World of Wikis: An Analysis of Three Wiki Projects. *Foreign Language Annals*, 44(3), 495-524.

Ebbeck, M., Chan, Y. Y., & Yim, H. B. (2011). Encouraging a Culture of Research in Practicing Teachers in Singapore. *Early Childhood Education Journal*, 39(5), 355-364.

Elgort, I., Smith, A., & Toland, J. (2008). Is wiki an effective platform for group course work?. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(2), 195-210.

Engstrom, M. E., & Jewett, D. (2005). Collaborative Learning the Wiki Way. *Techtrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 49(6), 12-68.

Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 119-161). New York, NY: Macmillan

Espasa, A., & Meneses, J. (2010). Analysing feedback processes in an online teaching and learning environment: an exploratory study. *Higher Education*, 59(3), 277-292.

Every, V., Garcia, G. & Young, M. (2010). A Qualitative Study of Public Wiki Use in a Teacher Education Program. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, (pp. 55-62).

Farrell, P. F. (2013). Teacher-researchers and the discovery and dissemination of professional practice. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 18(4), 34-37.

Fastré, G. J., van der Klink, M. R., Sluijsmans, D., & van Merriënboer, J. G. (2013). Towards an integrated model for developing sustainable assessment skills. *Assessment & Evaluation In Higher Education*, 38(5), 611-630.

Fernandes, D. M. B. (2006). Para uma teoria da avaliação formativa. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 21 - 50.

Figueiredo, T., Dias, G. & Chagas I. (2009). Wiki: Uma ferramenta de trabalho para o ensino da física. VI Conferência Internacional de TIC na Educação. Consultado em [http://www.academia.edu/2445789/WIKI Uma ferramenta de trabalho para o ens%C3%ADno da F%C3%ADsica](http://www.academia.edu/2445789/WIKI_Uma_ferramenta_de_trabalho_para_o_ens%C3%ADno_da_F%C3%ADsica), e acedido em 2 de abril de 2015.

Fontana, A. & Frey, J. H. (1994). Interviewing: the art of science. In N. Denzin Y. Lincoln, *Handbook of qualitative research* (pp. 361-376). Thousand Oaks: Sage.

Freire, S., Faria, C., Baptista, M., Freire, A., & Galvão, C. (2013). Wiki as a Tool for Engaging Students with a Science Problem Solving Activity. *Electronic Journal of Science Education*, 17(1), 1-24.

Galvão, C. (Coord.), Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T. & Pereira, M. (2002). Ciências físicas e naturais. Orientações curriculares para

o 3º ciclo do Ensino Básico. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

Guth, S. (2007). Wikis in education:: is public better? *Proceedings of the 2007 International Symposium on Wikis* (pp. 6168). Montreal: Association for Computing Machinery.

Hadjerrouit, S. (2013). A Framework for Assessing the Pedagogical Effectiveness of Wiki-Based Collaborative Writing: Results and Implications. *Interdisciplinary Journal of E-Learning & Learning Objects*, 929-49.

Hall, M., Nix, I., & Baker, K. (2013). Student experiences and perceptions of digital literacy skills development: engaging learners by design?. *Electronic Journal of E-Learning*, 11(3), 207-225.

Hanson, J. M., & Mohn, L. (2011). Assessment Trends: A Ten-Year Perspective on the Uses of a General Education Assessment. *Assessment Update*, 23(5), 1-15.

Harks, B., Rakoczy, K., Hattie, J., Besser, M., & Klieme, E. (2014). The effects of feedback on achievement, interest and self-evaluation: the role of feedback's perceived usefulness. *Educational Psychology*, 34(3), 269-290.

Harsell, D. M. (2010). Wikis in the classroom: Faculty and student perspective. *Journal of Political Science Education*, 6(3), 310-314

Harte, H. (2011). E-Professionalism for Early Care and Education Providers. *Dimensions of Early Childhood*, 39(3), 3-10.

Hatzipanagos, S., & Warburton, S. (2009). Feedback as dialogue: Exploring the links between formative assessment and social software in distance learning. *Learning, Media and Technology*, 34(1), 45-59.



Hilton, A., & Hilton, G. (2013). Incorporating digital technologies into science classes: Two case studies from the field. *International Journal of Pedagogies & Learning*, 8(3), 153-168.

Hodder, I. (1994). The Interpretation of Documents and Material Culture In Denzin & Lincoln eds. (1994) *Handbook of Qualitative Research*. (pp. 393-402) Thousand Oaks. Sage.

Howe, C., Anderson, A., Soden, R., Halliday, J., & Low, J. (2001). Peer interaction and the learning of critical thinking skills in further education students. *Instructional Science*, 29(1), 1-32.

Hung, H., Chiu, Y., & Yeh, H. (2013). Multimodal assessment of and for learning: A theory-driven design rubric. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), 400-409.

Hung, P., Lin, Y., & Hwang, G. (2010). Formative Assessment Design for PDA Integrated Ecology Observation. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(3), 33-42.

Hunt, E., & Pellegrino, J. W. (2002). Issues, Examples, and Challenges in Formative Assessment. *New Directions for Teaching & Learning*, 2002(89), 73.

Israel, M., Moshirnia, A. & Anderson, S. (2008). Case-Based Authentic Assessment Applications within Wikis. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2008* (pp. 2608-2617).

Jones, P. (2010). Collaboration at a distance: Using a wiki to create a collaborative learning environment for distance education and on-campus students in a social work course. *Journal of Teaching in Social Work*, 30(2), 225-236.

Joshi, M., & Babacan, A. (2012). Developing a Framework for the Effective Use of Blogs in Formative Assessment. *Turkish Online Journal Of Distance Education*, 13(3), 21-32.

Kvale, S. (1996). *InterViews—An introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA: Sage

Kiryakova, G. (2010). Using information technologies to carry out formative assessment. *Trakia Journal Of Sciences*, 8(3), 11-20.

Krasne, S., Wimmers, P. F., Relan, A., & Drake, T. A. (2006). Differential Effects of Two Types of Formative Assessment in Predicting Performance of First-Year Medical Students. *Advances In Health Sciences Education*, 11(2), 155-171.

Lai, Y., & Ng, E. W. (2011). Using wikis to develop student teachers' learning, teaching, and assessment capabilities. *Internet & Higher Education*, 14(1), 15-26.

Lamb, B. (2004). Wide Open Spaces: Wikis Ready or Not. *EDUCAUSE Review*, 39(5), 36.

Larusson, J., & Alterman, R. (2009). Wikis to support the “collaborative” part of collaborative learning. *International Journal Of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4(4), 371-402.

Lee, H. & Bonk, C. J. (2014). Collaborative Learning in the Workplace: Practical Issues and Concerns. *International Journal Of Advanced Corporate Learning*, 7(2), 10-17.

Lee J. & Spires H. (2009) What Students Think About Technology and Academic Engagement in School: Implications for Middle Grades Teaching and Learning. *Association for the Advancement of Computing in Education (AACE) Journal*, 17(2), 61-81.

Lin, W., & Yang, S. C. (2011). Exploring Students' Perceptions of Integrating Wiki Technology and Peer Feedback into English Writing Courses. *English Teaching: Practice And Critique*, 10(2), 88-103.

Loureiro, M., Pombo, L., & Moreira, A. (2012). The quality of peer assessment in a wiki-based online context: a qualitative study. *Educational Media International*, 49(2), 139-149.

O'Bannon, B. W., & Britt, V. G. (2012). Creating/Developing/Using a Wiki Study Guide: Effects on Student Achievement. *Journal of Research on Technology in Education (International Society For Technology In Education)*, 44(4), 293-312.

Offerdahl, E. G., & Tomanek, D. (2011). Changes in instructors' assessment thinking related to experimentation with new strategies. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36(7), 781-795.

Orsmond, P., Merry, S., & Reiling, K. (2002). The use of exemplars and formative feedback when using student derived marking criteria in peer and self-assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27(4), 309-323.

Osborne, J., & Hennessy, S. (2003). *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. Bristol: Futurelab.

Miller, G. (1997). Introduction: Context and method in qualitative research. In G. Miller & R. Dingwall (Eds.), *Context and method in qualitative research* (pp. 51-65). Thousand Oaks, CA: Sage.

Mindel, J. L., & Verma, S. (2006). Wikis for teaching and learning. *Communications of The Association For Information Systems*, 18, 2-38.

Mitchell, R. (2009). Ethics in an Online Environment. *New Directions For Community Colleges*, (148), 63-70.

Mucchelielli, R. (1978). *L'analyse de contenu des documents*. Paris: ESF Éditions.

Ng, E. (2014). Using a mixed research method to evaluate the effectiveness of formative assessment in supporting student teachers' wiki authoring. *Computers & Education*, 73, 141-148.

Ng, E. W., & Lai, Y. (2012). An Exploratory Study on Using Wiki to Foster Student Teachers' Learner-Centered Learning and Self and Peer Assessment. *Journal of Information Technology Education: Innovations In Practice*, 11, 71-84.

NRC (National Research Council). (2001). *Classroom assessment and the National Science Educational Standards*. Washington, DC: National Academies Press.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Perrenoud, P. (1997) *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*. Lisboa: Dom Quixote.

Ponte, J. P. (2008). Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. *PNA*, 2(4), 153-180.

Postholm, M. B. (2009). Research and development work: developing teachers as researchers or just teachers?. *Educational Action Research*, 17(4), 551-565.

Price, E. (2012). Complex interactions between formative assessment, technology, and classroom practices. *AIP Conference Proceedings*, 1413(1), 59-62.

Rolfe, I. & McPherson, J. (1995). Formative assessments: How am I doing?. *Lancet*, 345(8953), 837.

Sadler, D. (2005). Interpretations of criteria-based assessment and grading in higher education. *Assessment & Evaluation In Higher Education*, 30(2), 175-194.

Sandars, J. (2012). Technology and the delivery of the curriculum of the future: Opportunities and challenges. *Medical Teacher*, 34(7), 534-538.

Sanden, S. & Darragh, J. (2011). Wiki Use in the 21st Century Literacy Classroom: A Framework for Evaluation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1), 6-20.

Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes; C. Gomes (Eds) *Avaliação em matemática: problemas e desafios* (pp. 11–35). Lisboa: SEM/SPCE.

Schrire, S. (2006). Knowledge building in asynchronous discussion groups: Going beyond quantitative analysis. *Computers & Education*, 46(1), 49-70.

Schrire, S. (2012). Encounters at the Interface: Affordances and Constraints of a Wiki Environment for Literary Study. In T. Amiel & B. Wilson (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2012*, (pp. 998-1007).

Schroeder, B. (2009). Within the Wiki: Best Practices for Educators. *AACE Journal*, 17(3), 181-197.

Schwarz, B. B., & De Groot, R. (2007). Argumentation in a changing world. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(2/3), 297-313.

Scriven, M. (1969). An introduction to meta-evaluation. *Educational Product Report*, 2, 36-38.

Shirley, M. L., & Irving, K. E. (2015). Connected Classroom Technology Facilitates Multiple Components of Formative Assessment Practice. *Journal Of Science Education And Technology*, 24(1), 56-68.

Sluijsmans, D. A., Brand-Gruwel, S., & van Merriënboer, J. G. (2002). Peer Assessment Training in Teacher Education: effects on performance and perceptions. *Assessment & Evaluation In Higher Education*, 27(5), 443-454.

Stiggins, R. (2004). New Assessment Beliefs for a New School Mission. *Phi Delta Kappan*, 86(1), 22-27.

Stîngu, & M. (2011). *Reflexive practice in teacher education: facts and trends*. Proceedings of the 2nd Edition of the International Conference "Psychology and the Realities of the Contemporary World" - PSIWORLD, 2011.

Tapscott, D. (2009). *Growing up digital: How the net generation is changing your world*. New York: McGraw-Hill.

Tracy, S. (2013). *Qualitative research methods: Collecting evidence, crafting analysis, communicating impact*. Malden: Wiley-Blackwell.

Vaughan, N. (2013). Investigating How Digital Technologies Can Support a Triad-Approach for Student Assessment in Higher Education. *Canadian Journal Of Learning & Technology*, 39(3), 1-22.

Verkade, H. (2015). Training Final Year Students in Data Presentation Skills with an Iterative Report-Feedback Cycle. *Journal Of The Scholarship Of Teaching And Learning*, 15(2), 70-82.

Vonderwell, S., Liang, X., & Alderman, K. (2007). Asynchronous Discussions and Assessment in Online Learning. *Journal Of Research On Technology In Education*, 39(3), 309-328.

Webb, M. E. (2005). Affordances of ICT in Science Learning: Implications for an Integrated Pedagogy. Research Report. *International Journal Of Science Education*, 27(6), 705-735.

Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham e Philadelphia: Open University Press.

Wenjie, Q., & Chunling, Z. (2013). The Analysis of Summative Assessment and Formative Assessment and Their Roles in College English Assessment System. *Journal Of Language Teaching & Research*, 4(2), 335-339.

Witney, D., & Smallbone, T. (2011). Wiki work: can using wikis enhance student collaboration for group assignment tasks?. *Innovations In Education & Teaching International*, 48(1), 101-110.

# Anexos

Anexo 1 – Pedido de autorização ao Conselho Pedagógico

Anexo 2 – Pedido de autorização de entrevista

Anexo 3 – Guião da Entrevista



Exma. Sra. Diretora

Do Agrupamento de Escolas Alfredo da Silva

26 de setembro de 2014

No presente ano letivo estou a desenvolver, no âmbito do meu trabalho de Mestrado em Educação na área de especialização Educação e Tecnologias Digitais, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, um estudo que tem em vista a compreensão da forma como o uso de recursos digitais facilita a avaliação formativa dos alunos. Para a realização deste trabalho será necessário proceder à realização da gravação áudio de entrevistas aos alunos e recolher as produções escritas dos mesmos. Estas gravações serão realizadas tendo o cuidado de não interferir com a dinâmica usual das aulas e destinam-se exclusivamente ao trabalho acima referido, estando protegida a privacidade e o anonimato dos alunos. Além disso, será pedida atempadamente a autorização aos encarregados de educação.

Com os melhores cumprimentos,

A professora

---

Liliana Jesuíno



### **Pedido de autorização para entrevista**

Exmo(a) senhor(a) encarregado(a) de educação

Albarraque, 24 de fevereiro de 2015

Encontro-me neste momento a frequentar o mestrado em educação e tecnologias digitais, e venho solicitar a sua autorização para a realização e gravação de uma entrevista, onde gostaria de poder contar com a participação do seu educando. Nesta entrevista pretendo colocar algumas questões sobre estratégias de ensino e o recurso às novas tecnologias, no âmbito da tese que me encontro a desenvolver em colaboração com a Universidade de Lisboa, sob a orientação da Professora Mónica Batista.

Aproveito para garantir a salvaguarda do anonimato de todos os participantes.

Desde já agradeço a colaboração.

Atenciosamente

---

Liliana Jesuino

**A PREENCHER PELO(A) ENCARREGADO(A) DE EDUCAÇÃO**

\_\_\_\_ Autorizo o(a) meu(minha)  
educando(a)\_\_\_\_\_ a participar nas entrevistas.

\_\_\_\_ Não autorizo o(a) meu(minha)  
educando(a)\_\_\_\_\_ a participar nas entrevistas.

Assinatura do(a) Encarregado(a) de educação

Lisboa, \_\_\_\_ de fevereiro de 2015

## **Guião Entrevista**

### **1) Geral trabalho/wiki**

- a) Qual a tua opinião sobre os desafios propostos?
- b) Consideras este tipo de trabalho colaborativo importante para a tua aprendizagem? De que forma? Porquê?
- c) Achas que este tipo de ferramenta facilita o desenvolvimento de trabalhos de grupo? Porquê?
- d) Quais as vantagens que vês no uso desta ferramenta?
- e) Quais os problemas que vês no uso desta ferramenta?
- f) Consideras que esta ferramenta ajuda à avaliação da contribuição individual num trabalho de grupo? Porquê?
- g) Consideras que o teu grupo funcionou bem? Sempre, algumas vezes, nunca? Porquê?

### **2) Feedback da professora**

- a) Consideraste o feedback fornecido pela professora importante para o desenvolvimento dos desafios? De que forma?
- b) Gostas que o feedback te indique primeiro onde investigar e o que investigar, ou preferes que te seja fornecida logo a resposta? Porquê?
- c) Consideras que o feedback dado pela professora foi atempado? Porquê?
- d) Consideras que a forma como o feedback dado pela professora foi dado, dirigido especificamente a cada grupo e na sua página foi mais benéfico do que quando é dado de uma forma mais geral à turma? Porquê?
- e) Durante o funcionamento do grupo, quando este não colaborava de uma forma uniforme consideras que o feedback dado pela professora te ajudou na concretização dos objetivos? De que forma?

- f) Tiveste em consideração o feedback da professora na elaboração do trabalho?  
Como é que incluístes esse feedback no trabalho?
- g) A professora encorajou a interação entre os elementos do grupo e entre grupos?  
De que forma?

3) Avaliação de pares

- a) Achas benéfico as páginas dos vários grupos estarem visíveis aos diferentes grupos? Ou preferias que apenas os grupos tivessem acesso ao seu próprio trabalho? Porquê?
- b) Consultaste as páginas dos teus colegas durante a resolução das tarefas apenas quando a professora solicitou ou também noutras alturas? Com que objetivo?
- c) Consideraste as críticas dos teus colegas importantes para o desenvolvimento dos desafios? Porquê?
- d) Foi fácil aceitar as críticas dos teus colegas? Porquê?
- e) Tiveste em consideração avaliação dos teus colegas na elaboração do trabalho?  
Como?

**FIM: Sugestões?**